

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Педагогика факультети 405-гурух
талабаси Усмонова Хилоланинг
БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

**Мавзу: МАТЕМАТИКА ДАРСЛАРИДА БУЮК АЛЛОМАЛАР
МЕЪРОСИДАН ФОЙДАЛАНИШ**

Илмий рахбар:

П.ф.н. Отаханов Н. А.

Наманган-2012

МАТЕМАТИКА ДАРСЛАРИДА БУЮК АЛЛОМАЛАР МЕЪРОСИДАН Фойдаланиш

РЕЖА

1. Мундарижа

2) Кириш

3) Асосий қисм

I боб. Ўрта асрларда ўрта осийлик айрим олимлар иждоди

1.) Ал-Хоразмий иждоди ва унинг мактаби

2.) Ал-Фарғоний иждоди

3.) Маъмун Хоразм академияси

4.) Умар Хайём ва куб тенглама

II боб. Мактабда буюк алломалар иждодидан Фойдаланиш

1.) Арифметика ва алгебра дарсларини ўтишда Ал-Хоразмий иждодидан
фойдаланиш

2.) Геометрия дарсларини ўтишда Беруний, Умар Хайём, Ат-Тусий
иждодларидан фойдаланиш

3.) Жамшид ал-Коший иждоди ва улардан ҳисоблаш ишларида фойдаланиш

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

**“МАТЕМАТИКА ДАРСЛАРИДА БУЮК АЛЛОМАЛАР
МЕЪРОСИДАН ФОЙДАЛАНИШ” мавзусидаги битирув малакавий
ишига
АННОТАЦИЯ**

Ушбу битирув малакавий иши математика дарсларида буюк алломалар меъросидан фойдаланиш муаммоларини шрганишга бағишланган. Унда замонавий мактабларда математика фани бўйича турли шаклдаги машғулотларни ташкил қилишда буюк бобокалон олимларимизнинг бой меросларидан фойдаланиш муаммоси ўрганиб чиқилган. Жумладан, мазкур ишдан Ал-Хоразмий, Умар Ҳайём, Ал-Фарғонийларнинг ижодларидан намуналар ҳамда Маъмун Хоразм академияси фаолиятига алоқадор маълумотлар ўрин олган.

Шунингдек, геометрия дарсларини ўтишда Беруний, Умар Ҳайём, Ат-Тусий ижодларидан фойдаланиш, алгебра ва сонлар назарияси фанини ўқитишда Жамшид ал-Коший ижоди ва у бажарган ҳисоблаш ишларидан фойдаланишга доир маълумотлар ҳам келтирилган.

КИРИШ

Миллатимиз равнақи учун умрини бағишлаган, ўзидан обод шаҳар-у воҳалар, бетакрор гўзал ёдгорликлар, буюк асарлар, улкан дунёвий илми мерос қолдирган аجدодларимиз меҳнатини юзага чиқариш, уларни қадрлаш, руҳу покларини шод қилиш, эзгу ишларини давом эттириш, биз учун, бугунги авлод учун, ҳам фарз, ҳам қарздир.

Ислом Каримов.¹

Ўзининг шавкатли тарихи билан фахрланмоқ кўхна дунёнинг анчайин халқларига насиб этган эмас. Бу борада ўзбек деган қадимий миллат шону шавкатли ота – боболари, шарифа момолари, буюк алломалари билан қиёматгача ифтихор қилишга минг, минг қарра ҳақлидир.

Буюк математик, астроном ва географ, ҳозирги замон алжабр (алгебра) илмининг отаси Муҳаммад ал-Хоразмий, “Шайх ур – раис”, “Донишмандлар султони”, “Табиблар шоҳи” каби буюк ва мўътабар номларга сазовор Шарқ Уйғониш даврининг буюк мутафаккири, буюк аллома Абу Али ибн Сино, буюк астроном, математик ва географ “ал-Фраганус”, “Алфраганус” номлар билан машҳур, комусий олим Аҳмад ал Фарғоний, неча замонавий илмларга асос солган “Қомусий билимлар соҳиби” умумжаҳон фани ва маданиятига бебаҳо ҳисса қўшган Абу Райҳон Беруний, иккинчи Арасту номи билан машҳури жаҳон, фалсафа, мусиқа ва математика сингари пойдеворни тиклаган Фаробий, Навоий таъбири билан айтганда, кўзи олдида осмон паст бўлган Мирзо Улуғбек, ислом маданияти ва фани иқлимида жуда катта ўрин тутган Имом ал-Бухорий, Аҳмад Яссавий, туркий адабиёт султони ҳазрат Алишер Навоий, ҳам қалам, ҳам жанг майдонида кўрсатган жасорати билан машҳур Бобур Мирзо шу тупроқ фарзандларидир.

Тарихдан маълумки, илм-фан, маданият ва санъат ривожланган жамиятда ҳар жиҳатдан тараққий этиш, юксалиш бўлган. Қолаверса, айни хусусият маълум давлатнинг жаҳонга чиқишида, танилишида асосий омиллардан бири бўлган, десак муболаға бўлмайди. Бу жараёнда ўз икtidори, билими ва илмий, бадиий ижоди билан илм хазинасини кашфиёт дурлари билан бойитган Шарқу ғарб олимларининг хиссаси беқиёсдир. Улар яратган асарлар айни кунда ҳам оламни англаш, инсон ва борлик ўртасидаги муаммоларни ҳал этиш, диний ва дунёвий билимларни бойитишда дастуруламал вазифасини ўтаб келаётир.

Биз яшаётган дунё сўнгги йилларда ниҳоятда тез ўзгармоқда. Хусусан, Ватанимиз тарихида XX асрнинг 90-йилларида оламшумул воқеалар юз берди: мамлакатимиз мустақилликка эришиб, ўзига хос тараққиёт йўлини танлади, ривожланишнинг ўзбек моделини амалга оширишга киришди. Айниқса, давлатимизнинг ўз истиқлолини қўлга киритиши, ўзликни англаш, она тарихимизни чуқур ўрганишга бўлган эътиборнинг кучайиши натижасида мавжуд илмий-бадиий меросга эмин-эркин, реал ёндошиш ва тадиқ этишдек зарур имконият қўлга киритилди. Фан масалалари ҳолисона ёритила бошланди.

Дарҳақиқат, инсон дунёқарашининг шаклланишида маърифатнинг, хусусан, ижтимоий фанларнинг ўрни беқиёс. Бу жамиятшунослик бўладими, тарих, фалсафа, сиёсатшунослик бўладими, психология ёки иқтисод бўладими-уларнинг барчаси одамнинг

интеллектуал камолотига эришувида катта таъсир кучига эга².

Шарқнинг буюк қомусий олимлари Ахмад ал-Фарғоний, Форобий, Абу Райхон Беруний, Ибн Сино, Ал-Хоразмий, Мирзо Улуғбек, улуғ сўфийлар-Ахмад Яссавий, Сулаймон Боқирғоний, Сўфи Оллоёйр, Жалолитдин Румий, Баҳоуддин Нақшбанд ва яна кўплаб мутафаккирларнинг илғор умуминсоний ғоялари илм-маърифат, адаб аҳлига тўлақонли равишда етказилмоқда. Бу эса ёш авлоднинг ҳар томонлама етук, қомил инсонлар бўлиб улғайишида улкан аҳамият касб этиб, уларда зарур билим ва кўникмаларни шакллантирмоқда.

Фан масалаларини муваффақиятли таҳлил ва тадқиқ этган, фалакиёт, яъни астрономияга оид билимларнинг илк тадқиқотчиларидан бўлган буюк Шарқ математиги ва жамоат арбоби Мухаммад Тарағай Улуғбек ҳам халқимизнинг суюкли дилбанди ва донишмандидир. У қолдирган илмий-фундаментал мерос нафақат ўз даврида, балки айни вақтда ҳам ўз қимматини йўқотмай, жаҳон фани ривожига бемисл улуш қўшиб келяпти. Алломанинг серқирра ижоди бугунги фанимизнинг турли тармоқларида ўрганилаётганлиги ҳам фикримизни тасдиқлайди.

1994 йили Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарорига мувофиқ, Мирзо Улуғбек таваллудининг 600 йиллиги давлатимиз миқёсида, шунингдек, БМТ томонидан халқаро кўламда кенг нишонланди. Олим илмий меросини янада чуқур ўрганиш фанимиз учун янги ютуқларни олиб келади. Шундай экан, ушбу текширишимизда Мирзо Улуғбек ва унинг мактабининг табиий-илмий ва фалсафий қарашларини имкон қадар ўрганишни лозим, деб топдик.

Мустақиллик шарофати билан Ватан туйғуси, она-замин тушунчалари тамомила мукаддас туйғуга айланмоқда ва бу жараён умумдават миқёсидаги ҳужжатларда, Ўзбекистон Республикаси Президенти И. А. Каримовнинг нутқ, мақола ва асарларида ўз ифодасини топмоқда. Шунинг учун ҳам янгича ғоя, янгича тафаккур ва сиёсий – миллий тушунчаларни, ватанпарварлик ғоясини, айни вақтда миллий онг, миллий уйғониш, миллий ғурур ва дунёқарашни шаклланишида буюк алломалар ҳаёти ва фаолиятини ўрганиш ёшлар тарбиясида ғоят катта аҳамият касб этади.

Мазкур битирув малакавий ишининг **долзарблиги** ҳам айнан ана шу ҳолатлар билан белгиланади.

Тадқиқот объекти: Буюк ўзбек алломаларидан Мирзо Улуғбек, ал-Хоразмий, Ахмад ал-Фарғоний, Ғиёсиддин Жамшид Коший, Умар Ҳайёмларнинг илмий ишлари.

Тадқиқот предмети: ўзбек алломаларининг бой илмий меросларидан мактабда математика фанини ўқитишда фойдаланиш жараёни.

Тадқиқот базаси: Чортоқ шаҳридаги гимназий-интернат мактабининг 8-9 синф ўқувчилари.

Тадқиқот фарази: мактабларда математика фаннини ўқитишда ўзбек алломаларининг бой илмий меросларидан фойдаланиш, буюк ўзбек олимлари ва уларнинг ишларининг ўқувчиларнинг ёдида туришига, ўзбекона миллий қадриятлар ва анъаналарнинг кучайишига сабаб бўлади. Бу эса таълим жараёни самарасини ортишига ҳамда ўқувчиларнинг ижодий фаоллигини оширишга имкон беради.

Битирув малакавий иши қуйидаги масалаларни ҳал қилишга қаратилган:

- 1) Буюк ўзбек алломаларидан Мирзо Улуғбек, ал-Хоразмий, Ахмад ал-Фарғоний, Ғиёсиддин Жамшид Коший, Умар Ҳайёмларнинг ҳаёти ва илмий ишлари билан боғлиқ маълумотларни ўрганиш;
- 2) Мактабларда математика фанини ўқитишда атоқли ўзбек алломаларининг илмий ишларидан фойдаланиш имкониятларини излаш ва жорий қилиш;
- 3) умумий ҳулосалар чиқариш;

² Karimov I. Milliy istiqlool mafkurasi — xalq e'tiqodi va buyuk kelajakka ishonchdir: «Fidokor» gazetasi muxbiri savollariga javoblar. — Т.:Ўзбекистон, 2000 .

- 4) бажарилган барча ишларни Ўзбекистон ОАК томонидан битирув малакавий ишларига қўйилган талаблар асосида ёзма расмийлаштириш.

1.1. АЛ-ХОРАЗМИЙ ИЖОДИ ВА УНИНГ МАКТАБИ

Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий (780-850йй) табобат илмининг султони, математика фанининг асосчиси, география, тарих ва астрономия каби фанларнинг ривожланишига катта ҳисса қўшган. Хиндларнинг ўнли системасини биринчи бўлиб тадбик қилган, алгебра фанига асос солган буюк астроном, Маъмун зижжини ҳам тузган қомусий олим ҳисобланади. У . Бағдод расадхонасига ва Бағдод Маъмун академиясига раҳбарлик қилган.

Абу Абдуллох Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий тахминан 780 йиллар бошида Хоразмнинг Хива шаҳрида дунёга келди. У бутун дунё илм оламини забт этган қомусий олимдир. Хоразмийнинг риёзиёт ва фалакиёт илмига асос солгани ўз замонасида ҳам, ҳозир ҳам тан олинган.

Ал-Хоразмий илмга ёшлигидан меҳр қўйди. Ўз-ўзидан аёнки, дастлабки хат-саводни туғилган кендида чиқарди, мадрасаларда таълим олди, тинмай мутоала қилди. Бўлғуси йирик олим мантикий фикрлаш малакасини оширгач, асосий эътиборни тил ўрганишга қаратди. Натижада хоразм тили билан бир қаторда турк, араб, форс, санскрит, яхудий тилларини пухта эгаллади.

Худди шу даврда, яъни 813 йиллар арафасида ал-Маъмун халифалик қилган даврда истеъдодли қомусий олим ал-Хоразмийни халифалик пойтахти Марвга, сўнгра Бағдодга лутфан таклиф қилинади. Олим бу таклифни қабул қилади, у ерда илм эгаллаш ва уни шогирдларига ўргатиш билан машғул бўлади. Унинг бу фаолияти, инсон сифатида ҳам, олим сифатида ҳам бағри кенглиги жуда катта обру келтирган.

Ал-Хоразмий Бағдодга илм маркази, шарқнинг дастлабки академияси-«Байт ул-Хикма» (Донишмандлар уйи, кутубхоналар, обсерваториялар ва бошқа илм-маърифат тармоқлари) ни бошқарган. Маҳаллий олимлар билан бир қаторда шарқ мамлакатларидан ташриф буюрган Ахмад ал-Фаргоний, Ахмад ибн Абдуллох Марвазий сингари етук алломалар ал-Хоразмий раҳномолигида кенг кўламдаги илмий тадқиқот ишларини олиб боришган ва тўғри йўлга қўйишган.

Ал-Хоразмий арифметика, алгебра, фалакиёт, хандаса, жуғрофия, тарих ва бошқа фанлар бўйича жиддий кузатишлар олиб борди.

Ал-Хоразмий аввал Халифа ал-Маъмун (813-833йй), сўнгра ал-Мутасим (833-842 йй) ва ал-Восиқ (842-847 йй) саройларида ишлади. Бу ерда олимнинг илмий фаолияти равнақ топди.

Олимнинг тўлиқ исми Абу Абдуллох Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий ал-Мажусийдир. Бу ерда исмнинг Абу Абдуллох Мухаммад қисми исломга ўтганлигида бериладиган анъанавий исмдир. Ибн Мусо, Мусонинг ўғли демакдир, ал-Мажусий лақабига кўра Хоразмийнинг аждодлари мажусий қохинларидан, яъни муғлардан бўлиб, исломнинг отаси қабул қилганлиги кўринади.

Айрим тадқиқотчиларнинг фикрича, Бағдодда астрономия билан шуғулланишга туртки бўлган сабаблардан бири бағдодликлар хиндларнинг билимидан хабардор бўлганликларидир. Бу далил ҳақида ва Хоразмийнинг унда тутган ўрни ҳақида XIII асрнинг тарихчиси Иброҳим ибн ал-Кифтий (1172-1248 йй) қуйидагича хабар беради: «Ибн Одамий деб маълум бўлган ал-Хусайн ибн Мухаммад ибн Хамид ззининг «Терилган маржон» аталган катта зижжида ҳикоя қиладики, 156 (мелодий 773) йили Халифа ал-Мансур олдиға Хиндистондан бир киши келди. У ёритгичларнинг ҳаракатлари ва уларнинг чорак даража учун ҳисобланган кардаражалардан тузилган тенгламалари ва ёритгичлар билан бўладиган бошқа самовий ходисалар, чунончи тутилишлар, эклиптика (даражаларининг чиқишлари ва бошқалар ҳақидаги Синдхинд деб аталувчи ҳисобдан хабардор эди... Бу маълумотлар бир неча боблик китобда келтирилган эди. У (ал-Хусайн) айтадики, ўша (хинд) китобни хинд подшоҳларидан бўлмиш Фигар исмли подшога

мансуб кардаражалар ҳисобига қисқартирган. Бунда кардаражалар минутлар учун ҳисобланган эди. Ал-Мансур араблар сайералар ҳаракати (масалаларида) асос қилиб олсин деб, бу китобни таржима қилиш ва унга кўра китоб ёзишни буюради. Бу ишга Мухаммад ибн Иброҳим ал-Фазорий киришди ва у ёзган китоб астрономлар орасида «Катта Синдхинд» деб аталди. Ушбу китобни Абу Абдуллох Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий қисқартириб, ўз зижжани тузди. Бу (зиж) ислом мамлакатларида машҳур бўлди. Бунда у Синдхинддаги ўртача (планеталар)га таянади, лекин тенгламалар ва (Қуёш) оғиши масаласида унга муҳолиф бўлди. Шунинг учун у тенгламаларни форслар мазҳабига кўра, Қуёш оғишини эса Птолемей мазҳабига кўра аниқлади. Унда у тақрибий ҳисоблашларнинг ажойиб усуллари ихтиро қилди, гарчи бунда унинг геометрия фани бўйича заифлигидан далолат берувчи айрим ҳатоликлар мавжуд бўлса ҳам. Замон аҳлининг Синдхинд тарафдорлари бу китобни маъқулладилар ва уни тезда бошқа мамлакатларга тарқатдилар. Замонамизнинг синчков кишилари унга тузатиш киритиб, хатто ҳозирги кунда ҳам фойдаланиб келмоқдалар»¹

Шундай қилиб, Ибн ал-Кифтий келтирган хабар Хоразмийнинг Бағдодга келган даври ҳақидаги энг илк ва аниқ гувоҳликдир. Хоразмий Бағдодга келиб, у ерда Қутраббул маҳалласида яшагани ҳақида хабар бор.² У «Байтул-Хикмат»нинг кутубхонасига мудирлик қилади.³

Хоразмий Маъмун академиясида олиб борилган илмий кузатишларда фаол қатнашади. Хусусан Бағдоднинг Шаммосия маҳалласи расадхонасидаги астрономик кузатишлар Хоразмий ва Яҳё ибн Абу Мансур бошчилигида олиб борилган.⁴

Олимнинг ижоди ҳақидаги маълумотлар ҳам унинг ҳаёти тўғрисидаги маълумотлар каби жуда кам. Сақланган маълумотларга кўра, Хоразмийнинг қаламига мансуб асарларининг сони ўндан ортиқ:

1. Арифметик асар, латинча *Algoritmi de numero inbarim* («Алгоритми хинд ҳисоби ҳақида») номи билан маълум. Асарнинг арабча нусхалари сақланмаган.
2. Ал-китоб ал-мухтасар фи ҳисоб ал-жабр вал-муқобала («Ал-жабр ал муқобала ҳисоби ҳақида қисқача китоб»)
3. «Зижи ал-Хоразмий» («Хоразмий зиж») арабча нусхада сақланмаган. Асарнинг 1007 йили испаниялик араб астрономи Маслама ал-Мажритий қайта ишлаган нусхасидан XII асрда Аделард Бат бажарган латинча таржиманинг нусхалари мавжуд.
4. Мухаммад ибн Мусо Хоразмийнинг ажойиб ишларидан, астролоб ёрдамида азимутни аниқлаш («Зара иф мин амал Мухаммад ибн Мусо ал-Хоразмий та риф ас-самт би-л-астурлоб») ягона арабча қўлёзмаси Истамбулда Аё Суфиё кутубхонасида 4830 (13 рақамли инвентар 198^B-200^A варақлар, ҳижрий 620 йили кўчирилган) рақам билан сақланади. Русча таржимаси нашр этилган.
5. Мармар ҳақида китоб (Китоб ар-рухома)
6. Тарих китоби.(Китоб ат-тарих.)
7. Абу Маслама ал-Мажридий ўзининг «Ғоят ал-ҳаким» номли асарида Хоразмийнинг астромагик маънога эга асаридан парча келтиради.¹ Бу асар сақланмаган.
8. «Яҳудийларнинг эралари ва байрамлари ҳақида рисола.» (Рисола фи истихроҷ тарих ал-йаҳуд ва а едихим) календарларга таълуқли. Бу асар профессор Ашроф Аҳмедов томонидан таржима қилинган.
9. Сурати-л арз китоби («Китоб сурати-л-ард)-Хоразмий «География»си, профессор А. Аҳмедов таржимаси.
10. Астурлоблар билан амал тутиш ҳақида китоб («Китоб ал-амал би-л- астурлобот.»)

Хоразмий номини тарихда қолдирган асарларидан бири-«Ал жабр вал муқобала» рисолашидир. Асар назарий ва амалий қисмдан иборат. Иккинчи қисмида турли ҳўжалик – турмуш, савдо ва юридик масалалар (ер ўлчаш, мерос бўлиш) га алгебра методларини жорий қилиш кўрилади, янги алгебраик усул баён қилинади.

Хоразмий ўша пайтларда амалда учрайдиган барча чизиқли ва квадрат тенгламаларни жамлаб, уларни ҳозирги кунда математик белги (символ) орқали ифодалаш

мумкин бўлган қуйидаги олти типга келтиради:

$$ax^2=bx \quad (1)$$

$$ax^2=c \quad (2)$$

$$bx=c \quad (3)$$

$$x^2+bx=c \quad (4)$$

$$x^2+c=bx \quad (5)$$

$$x^2=bx+c \quad (6)$$

Хоразмий бу тенгламаларни ечиш учун «ал-жабр» ва «ал-муқобала» («тиклаш» ва «қиёслаш») амалларини киритди. Бу амалларнинг моҳияти тенглама ҳадларининг ишорасини ўзгартирган ҳолда, уларни бир томондан иккинчи томонга ўтказиш ва йиғишдан иборат.

«Ал-жабр» кейинроқ математикани алоҳида бўлимига айланиб, алгебра деб аталадиган бўлди. Шу асар туфайли «Ал-Хоразмий» номи «Алгоритмус» ҳозирги замон ҳисоблаш математикасининг асосий атамаси «алгоритм»га айланди.

Хоразмий берган дастлабки алгоритмлардан бири қуйидагича:

Масалан, $x^2+10x=39$ тенглама илдизини топиш талаб этилсин. Хоразмий ёзади:

1. «Илдиз олдидаги сонни иккига тақсимла ($10:2=5$);
2. уни ўзига купайтир ($5^2=25$);
3. унга тенгламадаги сонни қўш ($25+39=64$);
4. ундан квадрат илдиз чиқар ($\sqrt{64}=8$);
5. бундан илдиз олдидаги соннинг ярмини айир ($8-10:2=3$);
6. бу эса сен қидирган илдиздир».

Кейинчалик Хоразмий учта тенгламани ($ax^2+bx=c$; $x^2+c=bx$ ва $ax^2=ax+c$) бир тенглама $ax^2+bx+c=0$ билан ифодалаб, бир ечимга келтирилган:

Хоразмий алгебрасининг геометрия бўлимида геометрик шаклларни ўлчаш қоидалари жамланган. Учбурчак, тўртбурчак, доира, қўпбурчак, пирамида, конус ва бошқа шаклларни кўриб чиққан.

Масалан: доиранинг юзи диаметри ярмини айлана узунлигини ярмига купайтирилганига тенг, яъни

Мухаммад ал-Хоразмийнинг «Китоб сурат ал-ард» («Ернинг сурати») номли географияга оид ноёб қўлезма асари 1878 йилда Коҳирада топилди. Хоразмий бу асарни яратишда Птоломейнинг «Географиядан қўлланма» асарига асосланган. Асарда 637 та муҳим жойлар, 209 та тоғнинг географик тафсилотоари берилган, дарёлар, денгизлар ва океан ҳавзаларининг шакли, уларда жойлашган оролларнинг муҳим координаталари билан баён қилинган.

Ал-Хоразмий астрономия соҳасида ҳам анча иш қилган. У Бағдод расадхонасида ўтказилган кузатишлар асосида ва хиндларнинг астрономик жадвалларини ҳар томонлама танқидий таҳлил қилиб, янги «Астрономик жадваллар» ни тузди. XII асрда бу асар араб тилидан латин тилига Аделард Батский томонидан таржима қилиниб, бир неча аср давомида ундан фойдаланилган.

837 йилда Хоразмий раҳбарлигида Ер курраси катталигини аниқлаш мақсадида Ер меридианининг бир градусини ўлчаб чиқилди. Бунинг учун Месопатамияда шимолий кенгликнинг 35° ва 36° лари орасида чизикли масофа бевосита ўлчов тизимчаси билан меридиан йўналишида аниқланиб, бурчак ўлчаш эса юлдузлар меридиан баландликларини кузатиш асосида бажарилган эди. Меридиан градус узунлиги $56 \frac{2}{3}$ араб милясига, яъни ўрта ҳисобда 112 кмга тенг қилиб олинган. Натижа аниқ бўлиб, ундан ташқари ўлчаш усулининг ўзи ҳам катта илмий аҳамиятга эга эди.

Дастлабки тригонометрияга оид Бағдодда ёзилган асарлардан бири ал-Хоразмийга тегишли бўлиб, унда синус ва тангенсларнинг ўзгариш қонуниятлари кўрсатилаган. Унинг тригонометрик жадвали ўша замон жадвалларидан фарқ қилади. Хоразмийнинг «Устурлоб ҳақида рисола», «Қуёш соатлари ҳақида рисола», «Тарих рисоласи», «Муסיқа

рисоласи» каби асарлар ёзганлиги тўғрисида маълумотлар бор, аммо улар бизгача етиб келмаган.

Хоразмий алгебрасининг фан тарихидаги роли ниҳоятда улкандир. Алгебрада у бошлаб берган йўналишни кейинги давр математиклари давом эттириб, юқори поғоналарга кўтардилар. Умар Хайём Хоразмий бошлаб берган алгебрадаги йўналишни давом эттириб, геометрик алгебра усулини янада чуқур ўрганиб такомиллаштирди. У конус кесимлар ёрдамида кубик тенгламаларни ечиш усулини Шарқ алгебрасига киритди.

Машҳур математик ва астроном Жамшид Коший (14-15 аср) эса ўзининг 1427 йилда езилган «Муфтоҳ ал-Хисоб» номли асарида бу усулни янада такомиллаштиради. Шу билан бирга Коший ижодида Хоразмий бошлаб берган Шарқ алгебраси ва умумий математикаси ўзининг юқори поғонасига кўтарилди.

Коший ўнли касрларни Симон Стивен (1548-1622йй) дан 150 йил олдин, Ньютон биномини Ньютондан олдин, тўртинчи даражали натурал сонлар қаторини Ферраридан олдин, шунингдек Руффиннинг илдизлар ҳақидаги кашфиётини ундан олдин кашф қилган буюк алломадир.

Шунинг учун Мусо ал-Хоразмий «Математика фанининг отаси» деган шарафли номга тамомила лойиқ эди. Инсоният ундан математика фанини яратиб берганлиги учун ҳамиша қарздор бўлиб қолаверади.

1.2. АЛ-ФАРҒОНИЙ ИЖОДИ

VIII асрнинг охири IX асрнинг бошлари Қутайба ибн Муслим босқини халифа Маъмун даври, Фарғона ўлкаси араб халифалигининг шарқий вилоятига айланган замонлар. Ана шундай мураккаб тарихий бир даврда - 798 йилда Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Фарғоний Фарғонанинг Қубо, ҳозирги Қува шаҳрида таваллуд топган.

Бошланғич маълумотни маҳаллий шароитда олган. Биринчи устози томонидан “иқтидорли илми толиб” деб эътироф этилган бўлажак олимни халифаликнинг илмий ҳамда маданий ишлар маркази ҳисобланган Бағдод шаҳрига “Дорил улм” га таҳсил олиш учун юборишга қарор қилинади ва у ўз билимини бойитиш мақсадида Фарғонадан билим излаб чиқиб кетади. Тадқиқотчиларнинг маълумот беришича, Аҳмад ал-Фарғоний Бағдодга Фарғонанинг ўша даврдаги пойтахти бўлган Ахсикат (ҳозирги эски Аҳси) шаҳридан катта қарвонга қўшилиб, “Буюк ипак йўли” орқали - Хўжанд, Зарафшон, Хуросон, Ҳамадон, Исфаҳон шаҳарлари ҳамда Дажла ва Фрот дарёлари оралиғидаги ҳудуддан ўтувчи олис йўл сафари, Мадинад ус-салом (Бағдод) шаҳрига кетганлиги

айтилади. Аҳмад ал-Фарғонийнинг Фарғонадан қачон ва неча ёшда чиқиб кетганлиги тарихий манбаларда учрамайди.

У-буюк астроном, математик ва географ. Шарқда “Ҳосиб” (математик) деган лақаб билан шуҳрат топган. Уни “Мунажжим ал-Раис” деб ҳам аташган. Астрономия, география ва математика соҳасидаги асарлари бу фанлар тараққиётига салмоқли ҳисса қўшди, ҳамда кейинги даврларда ўтган олимлар учун қўлланма бўлди. “Араб астрономлари ва математиклари” номи билан шуҳрат қозонган ўзбек олимлари, жумладан Аҳмад ал-Фарғоний асарлари XI асрдан кейин Испанияда араб тилидан латин тилига таржима қилина бошланди. Ўша даврларда латин тили Оврупода умумий алоқа тили ҳисобланарди. Олим асарлари латин тили орқали бутун Оврупога тарқалди. Испаниялик олимлар Герардо Кремонский (1175 й.) ва Иоанн Севильскийларнинг (1145 й.) таржима асарларида олим номи латинча ал-Фраганус деб таржима қилинган. Бундай таржималардан сўнг, у Оврупода Алфраганус (ал-Фарғоний) номи билан машҳур бўлди.

Унинг ҳаёти ва илмий фаолияти тўғрисида бизгача жуда оз маълумотлар етиб келган. Аҳмад ал-Фарғоний ҳаёти, илмий изланишлар ва камолоти Аббосийлар сулоласи ҳукм сурган, араб халифалиги жаҳоннинг энг йирик салтанатларидан бирига айланиб, унинг ижтимоий-сиёсий ва маданий ҳаётида Мовароуннаҳр, Хоразм ва Хуросондан келган кўплаб мутафаккирлар муҳим ўринга эга бўла бошлаган тарихий даврда кечди. Аҳмад ал-Фарғоний халифа Хорун ар-Рашид (786-809йй) ворислари ал-Маъмун (813-833йй), Мўътасим (833-842йй) ва Мутаваккил (846-862йй) ҳукмронлик қилган даврда яшади ҳамда Марв сўнгра Бағдод, Дамашқ ва Қоҳира шаҳарларида илми ҳайъат (астрономия), риёзиёт (математика) ва жўғрофия (география) фанлари билан шуғулланиб, қатор илмий ва амалий асарлар ёзиб қолдирди.

Фарғонийнинг унумли ва сермахсул илмий фаолияти араб халифалиги минтақасидаги Дамашқ, Бағдод шаҳарларида жойлашган илмий марказ-расадхоналар билан боғлиқ. Келтирилган маълумот-ларга кўра, халифа даврида икки расадхона барпо этилган. Уларнинг биринчиси 828 йилда Бағдод шаҳридаги Шаммосия худудида, иккинчиси эса 831 йилда Дамашқ шаҳридан унга узоқ бўлмаган Қасиюн тоғида Дайр-Муррон ибодатхонаси ёнида қурилган. Турк олими Ойдин Сейилийнинг таъкидлашича, Шаммосиядаги расадхона астрономия тарихида биринчи қурилган расадхона бўлиб, унга қадар дунёнинг ҳеч бир ерида бундай расадхона бўлмаган. Бу расадхоналарни қуришда Аҳмад ал-Фарғоний бошчилигида кўпгина олимлар иштирок этганлар. Бу расадхоналарни қуришда Ал-Маъмун хизматида бўлган Аҳмад ал-Фарғоний бошчилигида Аббос ибн Саид ал-Жавҳарий, Саид ибн Холид, Яҳё ибн Абу Мансур каби кўплаб олимлар иштирок этдилар. Расадхоналарда Хорун ар-Рашид асос солган илмий марказ “Байт ул-Ҳикма” олимлари илмий тадқиқотлар олиб борарди, булар орасида Аҳмад ал-Фарғоний ҳам бор эди. У аввал Бағдоддаги расадхонада иш олиб борди, сўнгра ал-Маъмун топшириғига биноан Дамашқдаги расадхонада осмон жисмлари ҳаракати ва ўрнини аниқлаш, янгича “Зиж” яратиш ишларига раҳбарлик қилди.

Аҳмад ал-Фарғонийнинг илмий назарий фаолиятини кузатар эканмиз, унинг Птолемейдек буюк олимнинг астрономия фанига бағишланган “Ал-Мажистий” асарига шарҳлар ёзиб, мавжуд бешта камчиликни аниқлаб, унга изох ва иловалар қўшганига, шунингдек мусулмонлар тақвимининг тузилиши ҳақида маълумот берганига, Қуёш соати ясаш йўлини кўрсатганига қаноат ҳосил қилиш мумкин.

Фарғоний само илмини нафақат ўрганди, шу соҳада истеъдодли олим сифатида юлдузшуносликни танқид қилди. Сарой мунажжимлари илмидаги барча нуқсон ҳамда камчиликларни тугатишга муяссар бўлди ва бебаҳо илмий мерос яратди. Унинг бу хизмати эса ўз ўрнида самошуносликни астрономия фани даражасига кўтарди.

Аҳмад ал-Фарғоний Ер куррасининг доиравий узунлигини, диаметри ва радиусини аниқлаган. Ер меридианлари ҳақидаги билимларга асос солган ва самоддаги юлдузларга мукамал тасниф берган. Чуқур математик тадқиқотлар натижасида, юнон самошунослари эплэй олмаган самовий жисмларнинг баландлиги ва уларгача бўлган

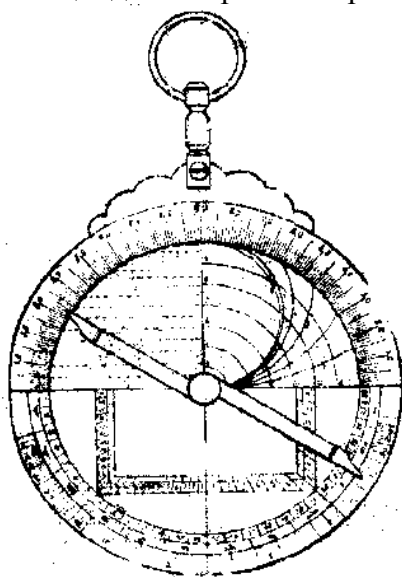
масофаларни ўлчаш жиҳози-устурлоб қуриш ҳамда фойдаланиш илмининг биринчи мукамал назариясини яратган олим сифатида аллақачон жаҳон илм аҳли томонидан эътироф этилган. У Бағдод расадхонасида кўпгина кашфиётлар қилди. Жумладан, 840 йилги Куёш тутилишини олдиндан билди ва бу ҳақда илмий кузатишлар олиб борди. Аллома 1022 юлдузни ўлчаб, тасвирлади.

Аҳмад ал-Фарғоний Ернинг думалоқлигини шундай далиллар билан исботлайдики, улар ўз қимматини ҳали ҳам йўқотган эмас. Масалан: бир хил осмон ёриткичларини ҳар хил вақтда кўтарилиши, тутилишини ҳар хил жойдан кўриниши ва ҳоказолар ана шундай далиллардандир.

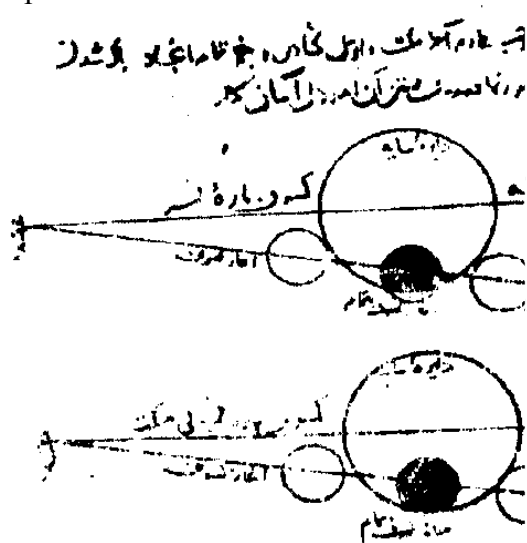
Бағдоддаги ўлчашлар натижаси халифани қаноатлантирмаганини сабаби шуки, Шаммосия расадхонаси текис ерда жойлашган эди. Кузатишлар аниқроқ бўлиши учун эса, одатда, расадхона баландликда барпо қилинади. Дамашқда кузатиш учун қулай жой танланади. Кузатиш ишлари Қасиюн тоғида олиб борилади. Бунинг учун Холид Қасиюн тоғидаги Дайр–Муррон монастрининг деворига квадрант ўрнатади ва тўла бир йил давомида ал-Фарғоний раҳбарлигида ўша ерда кузатиш олиб боради. Бу кузатишлар натижасида 832 йил учун энг катта оғишни $23^{\circ} 33' 57''$ деб топади. Бу эса ўз даври учун анча аниқликдаги миқдор эди.

Шундай қилиб, Бағдодда ишлаган Марказий осиёлик олимлар эклиптика текислигининг осмон экваторига оғиш бурчагини ўз даври учун катта аниқлик билан топдилар. Холиднинг иштироки билан Ер меридиани бир даражасининг узунлиги Мосул яқинидаги Синжор саҳросида ўлчаниб $56\frac{2}{3}$ араб милага, яъни қарийб 112 километрга тенг деб топилди.

Бу ҳам ўз даври учун катта аниқлик эди. Бу ўлчашларда Яҳё ибн Аксом, Аббос ал-Жавҳарий ва Аҳмад ал-Фарғонийлар иштирок этганлар.



Астурлоб



Куёш ва Ой тутилиши

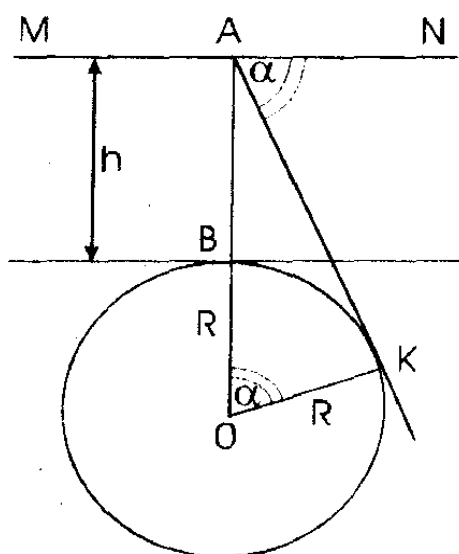
Аҳмад ал-Фарғоний раҳбарлигида Аҳмад ибн Мусо ҳамда унинг ака-укалари Бану Муҳаммад, Ал-Ҳасанлар (Мусо ибн Шокир ўғиллари) билан биргаликда 832-833 йилларда Синдjar саҳроси, Куфанинг Тот деган жойида халифа Маъмуннинг топшириғи билан Ер меридиани бўйлаб, кенглик даражалари орасини муваффақиятли равишда ўлчашган. Бағдоддаги “Боб ат-Тоқ” (Тоқ дарвозаси) деган жой $33^{\circ}20'$ шимолий кенгликда эканлигини жуда тўғри аниқлашган.

Ернинг шарсимон шаклига эғалиги борасидаги Аҳмад ал-Фарғоний қарашларини орадан 800 йил ўтиб амалда исботлаган машҳур сайёҳ Христофор Колумб, Ер меридианининг бир даражаси миқдори ҳақидаги Аҳмад ал-Фарғоний ҳисобларининг тўғрилигига тўла ишонч ҳосил қилдим, деган дастхат қолдирган. Бу эътироф

бобокалонимиз, миллатимиз илмий салоҳиятига берилган муносиб баҳодир. Аҳмад ал-Фарғоний ўзининг яқин дўсти ва шогирди марвлик Маврудий билан бирга денгиз бўйидаги тоғ перпенди-кулярини тригонометрик йўл билан аниқлаш усулини ўйлаб топган. Унга қадар Ер айланаси узунлигини ўлчашда энг камида Ер айланаси ёйининг 1 градусича (тахминан 3 км) масофани қадамлаб ўлчаб чиқиш орқали аниқланган. Унинг бу усули Ер айланаси узунлигини ўлчашда астрономия фани тарихида алоҳида аҳамиятга эгадир.

Чизмадан фойдаланиб, Ер радиуси ва айлана узунлигини қандай ўлчанганлигини кўриб чиқайлик. Расмда кўрсатилган $AB=h$ тоғнинг баландлиги, OB ва $OK=R$ Ер радиуси ва α бурчакни билгандан сўнг қуйидаги амаллардан фойдаланиб, Ер радиуси ва айланаси узунлигини аниқлаш қийин бўлмайди.

Шаклдан кўриниб турибдики, бурчакнинг косинуси



$$\cos \angle A = \frac{R}{R+h}$$

га тенг. Демак,

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+h}$$

$$R = R \cos \alpha + h \cos \alpha$$

$$h \cos \alpha = R - R \cos \alpha$$

$$h \cos \alpha = R(1 - \cos \alpha)$$

$$\text{Шундай қилиб, } R = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} \text{ ни ҳосил}$$

қиламиз.

Христофор Колумб 1442 йилда “Санта-Мария” номли кема етакчилигида учта кема билан дунё океанлари оша қилган саёҳати давомида Аҳмад ал-Фарғоний яратган дунё харитасидан кенг фойдаланганлигини алоҳида эътироф этган.

Испаниянинг Колумбия кутубхонасида машҳур сайёҳнинг ноёб бир дастхати мавжуд бўлиб, унда Колумб ўз саёҳатлари ва тадқиқотларида ал-Фарғонийнинг илмий меросига таяниб иш кўрганлигини кўрсатиб ўтган.

Аҳмад Фарғоний ўзининг астрология ҳақидаги асарида машҳур Клавдий Птолемейнинг «Планисфера» асарида баён қилинган, лекин исботи берилмаган учта геометрик теореманинг исботини беради.

Стереографик проекцияларнинг энг муҳим хоссаларини Птолемей таърифлаган, лекин исботини ал-Фарғоний бергани учун, уларни Птолемей-Фарғоний теоремалари деб аташни лозим топдик.³ (Математикада теоремалар, одатда уларни исботлаган олим номи билан аталади.)

Биринчи теорема. Жанубий кутбдан ўтмайдиган айлананинг стереографик проекцияси айланадан иборат.

Иккинчи теорема. Сфера устидаги чизиклар орасидаги бурчак бу чизиклар проекциялари орасидаги бурчакка тенг.

Учинчи теорема. Сферанинг кутбдан ўтадиган ўқ атрофидаги айланма ҳаракатига проекция текислигининг айланма ҳаракати мос келади.

Ҳар уч теорема ҳам бевосита астрология назариясида тадбиққа эга эканлиги тушунарли.

Биринчи теоремадан эклиптика ва сайёраларнинг орбиталари астрологияда айлана

³ А. Азамов. “Аҳмад ал-Фарғоний номи билан”. “Жаҳон адабиёти” журналы, 1998 й., 4-сон.

билан тасвирланиши келиб чиқади. Шу хоссага мувофиқ, Осмон сферасининг уфққа параллел кесимлардан иборат айланалар проекциялари ҳам айланадан иборат бўлади. Улар астролябиянинг алмуқантаротлари дейилади. Иккинчи теорема кейинчалик картографияда катта аҳамиятга эга бўлди.

Аҳмад ал-Фарғоний араб тилида астрономия, жўғрофия ва математикага оид бир канча асарлар ёзган. Улар илмий жиҳатдан катта аҳамиятга эга бўлган, бироқ турли сабаблар билан аксарияти бугунги кунгача сақланиб қолмаган. Олим илмий меросидан қўлёзма шаклида бизгача етиб келган қуйидаги асарлари мавжуд:

Ҳозирда бу асарларнинг қўлёзма нусхалари Ғарб ва Шаркнинг йирик кутубхоналарида сақланмоқда. Галле университети профес-сори, машҳур олмон фихрисчи (библиограф) олими, тарихчи Карл Броккельман (1868-1956) араб бўлмаган олимларни (масалан, Беруний, Фарғоний каби Марказий Осиё олимларини) араб олимлари деб ҳисоблаган. У ўзининг “Geschichte der Arabischen Literatur besteht aus zwei Bänden und einer wichtigen Ergänzung drei Bänden” (“Араб адабиёти тарихи” икки асосий жилд (1898-1902) ва учта қўшимча жилд (1937-1942)) асарида Аҳмад Фарғонийнинг таржима асарлари ва қўлёзмалари сақланаётган кутубхоналарни кўрсатиб ўтган:

1. 1) **Китаб фи усул илм ан-нужум**” (“Юлдузлар илми усули китоби”) ушбу номдан ташқари яна етти номда шуҳрат қозонган:

2) “Осмон жисмларининг ҳаракати ва юлдузлар илми тўплами” (Китаб ал ҳаракот ас-самавийа ва жавомеъ илм ан-нужум);

3) “Ўттиз фаслдан иборат фалакиёт китоби (Китаб ал-хайъат ал-фусул ас-саласина)”;

4) “Алмагест муқаддимаси учун ўттизта фасл” (Рисолат ал-фусул мадҳал фи-Мажистий ва Хува салосунна фаслун);

5) “Фалакда бўладиган сабаблар ҳақида китоб” (Китаб-у илал ал-афлок);

6) “Осмон фалакларининг тузилиши” (Таркиб илал ал-афлок);

7) “Алмагест” (Ал-Мажистий);

8) “Астрономия фани” (Илм ал-хайъа).

Ҳозирда унинг қўлёзмалари Амстердам (47 рақами билан иккинчи номда), Бағдод (2959 рақами билан олтинчи номда), Дублин (Битти 4114 рақами билан иккинчи номда), Қоҳира (Миқат кутубхона, 944 рақами билан биринчи номда), Лейден (8418/5 рақами билан иккинчи номда), Санкт-Петербург (3059/3 рақами билан биринчи номда), Москва (154/2 рақами билан иккинчи номда), Оксфорд ((1,879/1 рақами билан еттинчи номда), Париж (2504/3 – рақами билан тўртинчи номда), Пристон (Гирр кутубхонаси, 967 рақами билан еттинчи номда), Истамбул (Ая-София кутубхонаси, 2843/2 рақами билан тўртинчи номда), Тунис (Миллат кутубхонаси, 02103/1 рақами билан иккинчи номда) Фес (Завий кутубхонаси, 56 рақами билан саккизинчи номда) каби бир қатор давлат ва шаҳар кутубхоналарида сақланмоқда.

2. **“Китаб ал-Комил ал-Фарғаний”** (Ал-Фарғонийнинг мукаммал китоби), иккинчи номи “Китаб фи сана ал-астурлоб” (Астурлобни қуриш ҳақида китоб), учинчи номи “Ал-Комил фи-сана ал-астурлоб аш шимоли ва-л-жануби бил-ҳандаса ва-л-ҳисаб” (Ҳандаса ва ҳисоб ёрдамида мукаммал шимолий ва жанубий астурлобларни яшаш) деб номланади.

Бу асарнинг учта қўлёзма нусхаси Берлин кутубхонасидан (5790/1, 5791-5792 рақамлари остида) жой олган. Муаллиф бу асарни халифа Маъмун даврида ёзган бўлиб, унда ҳали ҳеч ким томонидан муфассал баён қилинмаган астурлоб асбоби ҳамда бу асбоб билан боғлиқ масалалар муқаддима ва етти боб (фасл) да ёритилган:

3. **“Китаб амал би-устурлаб”** (Астурлоб билан амал қилиш китоби) асарнинг биргина қўлёзмаси сақланган бўлиб Рампур (164, Ҳиндистон) да қўлёзмалар кутубхонасидан жой олган.

4. **“Жадвал ал -Фарғани”** (Ал-Фарғоний жадвали) асарининг ягона қўлёзмаси Патна (2580/8, Ҳиндистон) шаҳри Банкипур кутубхонасида сақланади.

5. **“Жадвал Ал-Фарғоний ала кутр ал-жадий”** (Жадий диаметри учун ал-Фарғоний жадвали) асарнинг ҳам бир қўлёзмаси мавжуд бўлиб, Туркиянинг Маниса (1698/3) шаҳри кутубхонасидан ўрин олган.

6. **“Рисолат фи маърифат-ил авқот ал-лати якуну-л қамар фиҳо фавқ ал-арзи ав тахтиҳа”**. (Ой Ер устида ёки остида бўлганида вақтни аниқлаш ҳақида рисола) асарининг ҳам бир қўлёзмаси мавжуд бўлиб, Қоҳира (V, 311) кутубхонасида сақланмоқда.

7. **“Ҳисоб ал-ақолим ас-сабъат”** (Етти иқлимни ҳисоблаш). Диёримизни ўрганишда қўлланма бўлган ушбу асарнинг иккита қўлёзмаси мавжуд бўлиб, Олмониянинг Гота (1523) ва Қоҳира (V, 310, рақами остида) шаҳри кутубхонасида сақланмоқда.

8. **“Китаб амал ил-Рухомот”** (Астрономик асбобларда мармарнинг хизмати китоби) асарининг араб тилидаги иккита қўл ёзмаси Ҳалаб (Алеппо) ва Қоҳира шаҳар кутубхоналарида мавжуд. Бу китоб ҳақида ибн ал-Қифтийнинг араб тилидаги “Тарих ал-Ҳукама” (Миср 1908, 188 бет) асарида эслатилади.

9. **“Таалил ли зиж ал-Хоразмий”** (Ал-Хоразмий зиж қийинчиликларини тушунтириш) рисоласи Абу Райхон Берунийнинг “Ватарлар” асарида келтирилади, лекин алоҳида қўлёзмаси топилмаган.

Ўзбек заминидида етишиб чиққан алломалар, хусусан Аҳмад ал-Фарғоний жаҳон илм-фани ривожига улкан ҳисса қўшганлигини қайд этдилар. Шу боис 1998 йилда аллома таваллудининг 1200 йиллиги муносабати билан ЮНЕСКО шафелигида жаҳон миқёсида, жумладан, Мисрда ҳам кенг нишонланди. У IX асрдаёқ сайёраамизнинг диаметрини ҳисоблаб чиққан, дунёни етти иқлимга бўлиб, шарҳлаган олимдир.

Ал-Фарғонийнинг астрономияга оид тадқиқотлари ҳозир ҳам бутун дунё олимлари учун асосий қўлланмалардан бўлиб келмоқда.

1.3. МАЪМУН АКАДЕМИЯСИ

Ал-Маъмун – асли исми Абул-Аббос Абдуллоҳ ибн Хорун ар – Рашид (786-833 йй.) бўлиб, “Маъмун” унга кейинчалик берилган исм эди. Бу ибора “сокин”, “тинч” деган маъноларни англатиб, халифани бир меъёردа сиёсат юритганига ишорадир. У 813-833 йилларда халифа бўлган Бағдод ва Дамашқдаги расадхоналар унинг кўрсатмаси билан Хоразмий ва Фарғонийлар бошчилигида ташкил қилиниб, ўз замонасининг “Фанлар академияси”га айланган.

“Ҳикмат уйи”да Баллен, Птолемей, Арасту, Евклид, Архимед каби машҳур олимларнинг асарлари қадимги юнон тилидан араб тилига таржима қилиниб, бутун мусулмон оламига тарқатилган.

Ислом оламига одат бўлган бир анъанага кўра, фозил-у уламо фозил кишилар одатда шоҳ ва султонларнинг саройларида тўпланганлар. Бу анъанани Хорун ар-Рашид ва унинг ўғли халифа ал-Маъмун бошлаб берган. У IX аср бошларида ҳали Марвда халифаликнинг шарқий ерларидаги ноиби бўлиб турган пайтидаёқ ўз атрофига Хуросон, Мовароуннаҳр ва Хоразмдан илм аҳлини тўплаган. Булар орасида Аҳмад ал-Фарғоний ва Муҳаммад ал-Хоразмий ҳам бор эди. Илмий манбаларда Аҳмад ал-Фарғонийнинг Хоразмда яшагани ҳақидаги маълумот ҳам учрайди. Афтидан Бағдод шаҳрида таҳсил

олиб қайтган ёш олим ал-Хоразмий мударрислик қилган даврда Хоразмда бир мунча вақт яшаб, Муҳаммад Мусо ал-Хоразмийнинг назарига тушган кўринади. Марвга таклиф қилинган олимлар орасидаги Хоразмийнинг тавсиясига кўра Абдуллоҳ ибн Хорун ар-Рашид Аҳмад ал-Фарғонийнинг иқтидоридан дарак топган-лиги ва уни ҳам Марв олимлари билан бирга ишлашга таклиф этган бўлиши мумкин. Аҳмад ал-Фарғоний ҳаёт йўлининг тахминан 813-819 йиллардаги бир қисми араб халифалиги пойтахти - Марвда ўтди.

Марв араблар кўл остида ҳам ўз мавқеини йўқотмади, аксинча, то мўғул истилосигача ўса борди. IX аср бошида Марв шаҳри Марказий Осиёнинг йирик маданий ва илмий-маърифий маркази, балки фатҳ этилган шарқий вилоятларнинг маркази ҳам бўлганлиги табиийдир.

Ал-Мансур сулоласидан бўлмиш бешинчи халифа Хорун ар-Рашид (786-809) даврида халифалик ривожланиб, пойтахт янада кенгайди, Ироқ Аббосий халифалигини бошланғич давридаёқ халифаликнинг парчаланиш даври бошланган. Дастлаб Андалусия ўзини мустақил деб эълон қилди. Сўнг Марокаш, Жазоир, Тунис ва Ливия ҳам Бағдодга бўйсинмай қўйди. 804-805 йилларда Мовароун-наҳрда халифаликка қарши кўзғолон бошланди. Уни араб миллатига мансуб Рафи ибн-Лайс бошқарди. Бундан Хорун ар-Рашид ташвишга тушади. Кўзғолонни бостириш учун ўғли Абдуллоҳни Марвга юборади. Ўша йили Абдуллоҳ Рафиъ кўзғолонини бостиришга муваффақ бўлди. Лекин кўп ўтмай Мовароуннаҳрнинг ички туманларида, хусусан Фарғонада кўзғолон янада шиддат билан бошланади. Бу гал кўзғолонни бостириш учун 809 йилда кўп минг сонли лашкар билан халифа Хорун ар-Рашиднинг ўзи йўлга чиқади. Бағдодда эса яна бир ўғли Муҳаммадни қолдиради. Халифа йўлда кетаётиб Хуросоннинг Тус шаҳрида тўсатдан касалга чалиниб, вафот этади. Унинг васиятига кўра, Бағдодда тахтга катта ўғли- Муҳаммад ал-Амин номи билан ўтиради. Ал-Амин Хорун ар- Рашиднинг Зубайда исмли араб аёлидан, ал-Маъмун эса Ражол исмли форс канизак аёлидан туғилган фарзандлари бўлиб, Хорун ар-Рашид ўлиmidан сўнг халифаликнинг араблашган худуди ал-Аминга, араб бўлмаган, яъни форс ва туркий халқлардан иборат худудлар ал- Маъмунга берилган эди. Абдуллоҳ Бағдодга бўйсунмай, Марвда мустақил сиёсат олиб боради, ҳатто 810 йилдан ўз номи билан пул зарб эта бошлайди. Ал-Амин Марвга фармон юбориб, Абдуллоҳни тезда Бағдодга келишини буюради. Абдуллоҳ бу буйруқни бажаришдан бош тортади. 811 йилга келиб бу икки шахзода ўртасидаги зиддият очикдан-очик тахт учун курашга айланади. Абдуллоҳ кўшини ал-Амин лашкарини Рай (ҳозирги Техрон) ва Ироқда мағлуб этади. 813 йилда Абдуллоҳ ал-Маъмун халифа деб эълон қилинади. Лекин у Бағдодга бормай, 819 йилга қадар Марвда яшайди. Натижада Марв 813 йилдан 819 йилгача халифаликнинг вақтинча пойтахти бўлиб турди.

Ал-Маъмун 819 йили халифалик пойтахтини Марвдан Бағдодга кўчиради. Халифа ал-Маъмун Бағдодга келиши билан марвлик ва дамашқлик олимларни йирик ва ягона илмий муассаса “Байт ул-Ҳикма”, яъни “Ҳикматлар уйи”га бирлаштиради. Кейинчалик бу муассасани овруполик олимлар “ал-Маъмун академияси” деб атайдилар.

Бу тарихда “Бағдод Маъмун академияси” сифатида тилга олинади. Ал-Маъмун хизматида бўлган илм аҳли ана шу академияда фаолият юритганлар.

Араб халифаси Маъмун дунёвий фанларга жуда қизиққан. У илмга қизиққанлиги, илм-фан раўнақига аҳамият берганлигидан Аҳмад ал-Фарғоний ва унга кейинчалик устозлик қилган Муҳаммад ал-Хоразмийни ўша даврдаги Аббос ибн Саид, Саид ибн Ҳолид, Яҳё ибн Мансур сингари машҳур фалакиёт илми намоёндалари билан бирга ишлаш учун Бағдодга таклиф қилади.

Маълумки, Уммавийлар халифалиги 660 йилдан 750 йилгача ҳукм суриб, инқирозга юз тутди. Шундан сўнг халифалик тахтига Аббосийлар сулоласи келади. Уммавийлар даврида халифаликни пойтахти Дамашқ шаҳри эди. Бу шаҳар исломдан аввал Византиянинг асосий шаҳри ҳисобланади. Шунинг учун Аббосийлар Уммавийларни дахрийликда айблашади ва пойтахтни ўзгартиришга қарор қилади. Аббосийлар

сулоласининг иккинчи вакили – Халифа ал-Мансур пойтахт учун Ироқдаги Бағдод номи билан маълум бўлган қўрғонни танлайди. Аслида ўша мавзеда еттита қўрғон - шаҳарча бўлиб, Бағдод уларнинг энг йириги эди. Халифа ал-Мансур 759 йилнинг охирида ўша етти қўрғонни умумий девор билан ўраш ишларини бошлайди. Шу билан бирга Бағдодда халифаликнинг асосий маъмурий биносини барпо этишга киришади. Курилиш ишлари 762 йил кузида тугатилади. Курилиш давом этган уч йилда бирор марта ҳам уруш бўлмагани учун, пойтахт араблар орасида “Мадинаат ус-салом” (яъни “Тинчлик шаҳри”) номи билан машҳур бўлган. Мадинаат ус-салом халифалик пойтахти ҳамда Шарқда энг йирик илм-фан, маданият ва савдо-сотик маркази ҳисобланарди. Хорун ар-Рашид (786-809) ва унинг ўғли Маъмун (813-833) даврида Бағдодда илм-фан юқори чўққиларга кўтарилди, араб тили давлат тили ва илм-фан тилига айланди. Тарих, адабиёт, тилшунослик, ислом қонуншунос-лиги, тафсир, ҳадисшунослик ва бошқа диний илмлар кенг қўламда тараққий этди. Китобод-ҳаттотлик санъати ривожланиб, минглаб қўлёзмалар кўчирилди, кутубхоналар кўпайди. Хорун ар-Рашид асос солган “Маъмун академияси”-“Байт ул-Ҳикма”да тўпланган буюк олимлар аниқ фанлар соҳасида оламшумул илмий ишлар олиб бордилар.

Халифа ал-Маъмун “Ҳикмат уйи” фаолияти учун зарур имкониятларни яратиб берди ва уни моддий жиҳатдан тўла таъминлаб турди. Илм-фан ишларига ҳайрихоҳ, ўзи ҳам ёшлигидан илми нужум (астрономия)га меҳр қўйган халифа Маъмуннинг “Байт ул-Ҳикма”даги олимлар фаолиятига катта эътибор билан қараши, ўша давр илм-фани тараққиётининг ривожига ижобий таъсирини ўтказди. Фарбий Оврупонинг тарихий ва шарқшунослик адабиётларида Маъмун шахси жуда улуғлаб юборилган эди. Жумладан, 1833-1835 йилларда Петербург университетида умумий тарих бўйича адюкт-профессор лавозимида ишлаган рус ёзувчиси Н.В.Гоголь 1834 йилнинг октябрь ойидаги маърузаларидан бирини халифа Маъмунга бағишлаган. Бу маъруза тингловчилари орасида А.С.Пушкин ва В.А.Жуковскийлар ҳам бўлган. Н.В.Гоголнинг таъкидлашича, ал-Маъмун фаннинг буюк ҳомийси бўлиб, унинг номи башариятга кўп хизмат қилган шахслар қаторида тарихга киритилган⁴.

Араб халифалиги даврида юнон илмий асарларига, айниқса, унинг таржимасига қизиқиш Хорун ар-Рашид ва унинг ўғли ал-Маъмун халифалиги даврида кучая бошлади. Ал-Маъмун таржимон ва олимларни бирлаштирган илмий муассаса “Байт ул-Ҳикма” ёки бошқача номи “Хизонат ул-Ҳикмат” (“Билим уйи” ёки “Донишмандлар уйи”) ни қурдиргач, Бағдод илмий таржима фаолиятларининг марказига айланди. Таржима ишларида турли мамлакатлардан, турли миллат вакиллари қатнашдилар. Улар орасида Марказий осийлик Аҳмад ал-Фарғоний билан бирга Муҳаммад ибн Мусо ал-Хоразмий, Аббос ибн Саид Жавҳарий, Аҳмад ибн Абдуллоҳ Марвазийлар ҳам бор эди. Мазкур шахслардан ташқари, Мусо ибн Шокир, Ҳажжож ибн Матар, Ҳабаш ал-Ҳосиб каби машҳур осийлик олимлар тўпланган эдилар.

Тадқиқотчиларнинг таъкидлашича, “IX-X асрларда Бағдодда “Донишмандлар уйи”да фаолият олиб борган математик ва астрономлар 500 дан ортиқ кишини ташкил қилган бўлиб, бу олимларнинг деярли ҳаммаси Хуросон, Мовароуннаҳр, Бактрия ва Фарғонадан бўлганлар”¹.

Бағдод расадхонасида Яҳё ибн Мансур ва ал-Хоразмий бошлиқ олимлар, Дамашк расадхонасида эса Холид ибн Абдумалик ва ал-Фарғоний бошлиқ олимлар астрономик кузатиш ишларини олиб бордилар⁵. Йирик олимнинг асосий илмий фаолияти ўша шаҳарларда камол топиб, баланд чўққиларга юксалди. Аниқроғи, ал-Фарғоний ва унинг

⁴ Абдулаҳатов Н., Хошимов Б. “Буюк аллома ва Байт ул-Ҳикма”. “Фарғона ҳақиқати” газетаси, 1998 йил март-апрель ойи сонлари.

¹ Ruska J. Über des Fortleben der antiken Wissenschaft in Orient. –Arch. Gesch. D. Math. d. Naturwiss. u.d. Technik. Bd.10. Leipzig. 1927. s. 112-135.

⁵ Sayli A. The Islamic Observatories, S 78.

маслакдошлари сайёраларнинг коинотда жойлашиши, юлдузларнинг сирлари, шунингдек уларнинг ҳаракат қилиш қонуниятларига оид текширишлар билан машғул бўлишди.

Бағдод ва Дамашқ расадхонаси олимларининг бош вазифалари, араб тилида Батлимус номи билан шуҳрат қозонган Птолемейнинг (90-168 йй.) астрономик жадвалига оид 13 китобдан иборат муҳим асари “Катта тўплам”-“ал-Мажистий” даги барча маълумотларни текширишдан иборат эди.

“Байт ул-Ҳикма”да Марказий Осиё олимларининг ўрни ниҳоятда салмоқли бўлиб, улар Бағдодга келишлари билан илк расадхоналарга асос солишган. Бу ерда астрономияни ниҳоятда ривожлантириб, юқори поғонага кўтариш мақсадида астрономия соҳасида ўзларигача яратилган йирик асарлар, хусусан, Птолемейнинг “ал-Мажистий”си, Брахмагуптанинг “Брахма-сихута-сиддханта” ва форсларнинг “Зижи шоҳий”си асосида қайта илмий кузатишлар олиб бордилар. Ўша даврдаги амалий астрономия ва геодезиянинг талаблари ҳам шуни тақозо қиларди. Чунки бусиз вақтни аниқ билишнинг, таквимлар тузишнинг ҳамда шаҳарлар орасидаги масофаларни аниқ чамалашнинг имкони йўқ эди. Шундай қилиб, халифалик ҳудудида астрономия соҳасида янги давр – илмий асосдаги астрономик кузатишлар, астрономик жадваллар тузиш, янгилик излаш даври бошланди. Бу ишларда Аҳмад ал-Фарғоний ва унинг ватандошлари фаоллик кўрсатди.

Ал-Маъмун академияси астрономлари тузган географик координаталарнинг мунтазам маълумотлари, асосан, Бағдодда (829 й) ва Дамашқда (832 й) олиб борилган астрономик кузатишлар даврига тўғри келади. Бу маълумотлар “Аз-зиж ул-Маъмун ал-Мумтахана” (Ал-Маъмуннинг текширилган жадваллари) номи билан машҳурдир. Бу асар бизгача ўзининг дастлабки асл ҳолатида етиб келган эмас, аммо у IX аср астрономия ва география фанига катта таъсир кўрсатди. Бу Аҳмад ал-Фарғоний ва Муҳаммад Хоразмий каби олимларнинг асарлари мисолида очиқ кўринади.

Маълумки, Хоразм тарихида илм-фан энг юксак даражада ривож топган даврлардан бири аббосий ҳукмдор Хорун ар-Рашиднинг ўғли Маъмун Хуросон ҳокими бўлган йилларга тўғри келади. Абул Ҳасан ибн Маъмун (997-1009) 1004 йилдан бошлаб Гурганжда “Дор ул-ҳикма ва маъориф” ни ташкил этди. Бу “Мажлиси-уламо”деб ҳам аталади. Ушбу илм маскани Афинадаги Платон академияси (эр. аввал VI-аср), Бағдоддаги “Байт-ул Ҳикмат” (819-860 йй) дан сўнг ташкил этилган дунёнинг учинчи академиясидир. Али ибн Маъмуннинг вафотидан кейин Хоразм тахтига ўтирган Маъмун ибн Маъмун (1009-1017йй) ҳам акасининг сиёсатини давом эттириб, замонасининг олимларига эътибор билан қарайди ва илмий изланишларга кенг имкониятлар яратиб беради. Кўп ўтмай бу илм маскани “Дорул-фунуни Маъмун”, яъни “Маъмун академияси” деб аталадиган бўлди. Бу ерда турли фанлар, илм соҳалари, шу жумладан араб, форс, ҳинд, испан, юнон, турк тиллари, математика, астрономия, табобат, фалсафа, физика, география, табиатшунослик, геометрия, геология, геодезия, минералогия, мусиқа ва диний илмлар ҳам ўқитилар эди.

Манбаларда бу даргоҳ фаннинг турли соҳалари бўйича танилган қирқдан зиёд устоз алломани, улардан сабоқ олиб, улғайган 360 талабани ўз бағрига жамлагани қайд этилади. Маъмунийлар даврида Гурганжда математика, астрономия, табобат ва бошқа фанлар бўйича қатор изланишлар олиб борилган, бебаҳо асарлар жамланган. Араб, ҳинд, юнон, олимларининг ёзган китоблари ўрганилган ва улардан таржималар қилинган. Алломалар орасида Абу Наср Мансур ибн Ироқ, Беруний, ибн Сино каби даҳолар борлигини ўзиёқ бу даргоҳни нақадар улкан илмий нуфузга эга бўлганидан дарак беради. Бу илмий муассасани XX аср тадқиқотчилари Бағдод, Афина, Нисибин, Гундишопур ва бошқа академиялар билан солиштириб, у ҳам ўзига яраша академия бўлган, деган хулосага келганлар. Ана шундай даҳолар асос солган “Маъмун академияси” инсоният тарихида ўчмас из қолдирдики, йирик илм маскани бўлиб дунёга танилди, фан ва маданият соҳасида анча илгарилаб кетди.

Бағдоддаги “Маъмун академияси” билан Хоразмдаги Абул-Аббос Маъмун академияси ўртасида қонуний васийлик бор эди. Илмий адабиётларда бу давр кашфиётларининг аксарияти дунёнинг бошқа ҳудудларидаги ихтироларга нисбатан 500-

600 йил олдин амалга оширилгани холисона таъкидланади.

Кўриниб турибдики, “Маъмун академияси” фаолият юритган 1004-1017 йиллар оралиғида бу ерда олимлар самарали ижод қилиб, авлодларга бебаҳо мерос қолдирганлар.

Маъмун академиясида фаолият кўрсатган ва ушбу битирув малакавий ишида тилган олинмаган айрим ўзбек алломалари ҳақидаги қисқача маълумотларни келтирамиз:

1. Ҳажжож ибн Юсуф ибн Матар ал-Кўфий - ал-Хоразмий ва Аҳмад Фарғонийнинг замондоши бўлган. ал-Фарғоний даврида “Байт ул-Ҳикма”да бир қатор таржимонлар иш олиб борган. Улар орасида энг кексаси Ҳажжож ибн Матар эди. Ўз ҳаётида у Евклид “Негизлари”ни икки марта таржима қилган. Биринчи таржимани Хорун ар-Рашид даврида бажарган ва “Хоруний таржима” деб, иккинчи таржимани ал-Маъмун даврида амалга ошириб, “Маъмуний таржима” деб атаган.

2. Мусо ибн Шокир ўғиллари Бану Мусо Мухаммад (872 йили вафот этган) Маъмун академиясида ишлаган. (850-870) йилларда астрономик кузатишлар олиб борган, Бағдодлик кўп киррали олим бўлган. У Маъмун академиясида ишлаган вақтида Византиядаги юнонча қўлёзма манбаларни кўриш учун уюштирилган экспедицияда катнашган.

3. Абу Таййиб - “Байт ул-Ҳикма”да ишлаган ал-Фарғоний замондошларидан бири Абу Таййиб Санат ибн Алидир. У 828-832 йиллар Шаммосия расадхонасида кузатишлар олиб борган, ал-Маъмуннинг буйруғи билан расадхона учун жиҳозлар ясаган. У махсус “Зиж”, “Конус кесимлар ҳақида китоб” ва Евклид “Негизлари”га шарҳ ёзган. Олим баланд тепаликдан туриб, ернинг оғиш бурчагини топиш усулини кашф этган.

4. Али ибн ал-Астурлобий – (Вафоти 890 йил.) “Байт ул- Ҳикма”да фаолият олиб борган атоқли олимлардан бири. Али ибн ал-Астурлобий ал-Ҳарроний бўлиб, у Холид ибн Абдумалик ал-Марварудий ва Фарғоний билан бирга Синжор саҳросида Ер меридиани бир даражасининг узунлигини ўлчаш ишларида иштирок этганлар. Ал-Астурлобий бир қанча астурлобларни конструкция қилган. Абул Вафо ас-Суфийлар билан бирга астрономик кузатишлар ўтказган.

5. Аҳмад ибн Абдуллоҳ ал-Марвазий (тахминан 770 – 870 йй) – Марвлик математик ва астроном. Хоразмий ва Фарғонийнинг замондоши ва дўсти бўлиб, Бағдод академиясида ишлаган. Ал-Маъмун билан бирга Марвдан келган Марказий осийлик машҳур олимлардан бири Аҳмад ибн Абдуллоҳ Ҳабаш ал-Ҳосиб Марвазий ҳам бир қатор астрономик асарлар муаллифидир. У учта астрономик зиж тузган. Унинг машҳур асарларидан бири “ Зиж Мумтахан” бўлиб ундан кўплаб олимлар, жумладан, Беруний ҳам фойдаланган. Ал-Марвазий Дамашқ учун мўлжалланган махсус “Зижи Дамашкий” ва халифа Маъмунга аталган “Зижи Маъмуний”, яъни ҳинд жадваллари “Синди ҳинд” ни қайта ишлаб тўлдирилган асарини ёзган. Ал Марвазий “ Масофалар ва самовий жисмлар ҳақида”, “Уринувчи айланалар ҳақида”, “Қибла азимутини аниқлаш ҳақида” китоблар, бир қатор рисоалар ёзган. Ҳабаш ал-Ҳосибнинг математика, айниқса, тригонометрия соҳасидаги хизматлари беқиёсдир. У фан тарихида биринчи марта тангенс, котангенс, секанс ва косекансинг тригонометрик функция эканлигини кўрсатди ҳамда бир даражалик қадам билан тригонометрик жадваллар тузган.

6. Ҳабаш ал-Ҳосиб “Ҳабаш-ҳисобчи” таҳаллуси билан машҳур. Абу Жаъфар ибн ал-Ҳабаш ал-Марвазий ҳам таниқли астроном ва астрономик асбоблар устаси бўлган. Маъмун академиясида отаси Аҳмад ибн Абдуллоҳ ал-Марвазий раҳбарлигида ишлаб, жуда кўп астрономик кузатишлар олиб борган. Астурлоб ва Қуёш соатларининг тузилиши ҳақида асарлар ёзиш билан бирга тригонометрияга тангенс, котангенс тушунчаларини киритиб, бу функцияларнинг жадвалини ҳам тузган. Тахминан 867 йили вафот этган. Аҳмад ал-Фарғоний билан замондош бўлган.

7. Яхё ибн Абу Мансур (туғилган йили IX асрнинг биринчи ярми, вафоти 845 йил). Яхё ибн Абу Мансур Ўрта аср Шарқ астрономияси, асосан Бағдоднинг аш-Шаммосия минтақасида 828 йили бунёд этилган кўчма расадхонанинг асосчиси, илмий тадқиқотлар ва амалий тажрибаларнинг ташкилотчиси ҳамда “ал-Маъмуннинг

текширилган зижи” китобининг муаллифларидан бири сифатида муносиб ўрин олган. У Марв шаҳрида туғилган ва Маъмун хизматида бўлган, кейинчалик халифа уни Бағдодга ўзи билан олиб кетган.

Ўша давр донишмандларидан Муҳаммад ал-Хоразмий, Аҳмад ал-Марвазий, Аббос ал-Жавҳарий, Холид ал-Марваррудий, Аҳмад ал-Фарғоний каби олимлар Бағдод яқинидаги амалга оширган тажриба-лар ва уларнинг натижаларини қайд этиб бориш, бу қайдларни китоб шаклида жамлаш заҳмати ўз зиммасига олган алломадир.

У “Текширилган зиж”, “Мадина тус-салом шаҳрининг кенглиги учун (Қуёш) баландлигини соатнинг олтидан бири орқали (ўлчаш) амали” асарининг муаллифидир.⁶

Булардан ташқари Яҳё ибн Абу Мансурнинг қуйидаги асарлари бор деб зикр этилади: “Осмон фалаклари ҳақида мулоҳазалар”. Бу асар Берунийнинг геодезия китобида баён қилинган. “Яҳё ибн Абу Мансурнинг кузатишлари жамланган китоб ва бошқаларга кузатишлар ҳақидаги рисола”.

Муаллифнинг юқоридаги асарларидан фақат “ал-Маъмуннинг текширилган зижи” бизгача етиб келган бўлиб, у Испаниянинг Эскуриал кутубхонасида сақланади. Бу китобнинг ёзилишида Яҳё ибн Абу Мансурдан ташқари ўша даврдаги Аббос ал-Жавҳарий, Холид ал-Марваррудий каби астрономлар ҳам иштирок этишган⁷.

Ибн ал-Қифтийнинг маълумот беришича, халифа ал-Маъмун Марвлик Мусо ибн Шокир исмли шахснинг етим қолган ўғиллари Муҳаммад, Аҳмад ва ал-Ҳасанларни “Байт ул-Ҳикма” га чақириб, уларга илм беришни Яҳё ибн Абу Мансурга топширади⁸. Маълумки, бу уч ака-ука кейинчалик машҳур олим ва илм ҳомийлари бўлиб етишади.

Ибн Надим “Китаб ал-фаҳрис” асарида ёзишича, “Мусо ибн Шокир ўғиллари-Муҳаммад, Аҳмад ва Ҳасан ибн Мусо Хоразмийлар қадимги илмларга доир китобларни тўплашга шу қадар ишқибоз эдиларки, бу ишда улар ғоят ҳиммат кўрсатар, барча машаққатларга бардош берар эдилар”⁹.

Машҳур аллома Абу Райхон Беруний Яҳё ибн Абу Мансурнинг исмини осмон экваторининг эклиптика билан кесишиш бурчагини аниқлаш¹⁰ ва кузги тенг кунлик вақтини кузатиш¹¹ муносабати билан биринчилар қаторида эслайди.

8. Аббос ал-Жавҳарий (туғилган йили IX асрнинг биринчи ярми, вафоти номаълум.) Халифа ал-Маъмун даврида Бағдод ҳамда Дамашқда фаолият кўрсатган астроном ва математиклардан бири, ал-Аббос ибн Саъид ал-Жавҳарий аслида Фароб (Гавҳартепа) да дунёга келган.

Ўрта аср Шарқ халқлари фан ва маданияти тарихига оид илк библиографик асар-“Китаб ал-фаҳрист” нинг муаллифи ибн ан-Надим юнон олими Евклиднинг “Негизлар” (“ал-Усул”) номли китоби ҳақида гапирар экан, унга ёзилган шарҳлардан бирини ал-Жавҳарий битган, деб маълумот беради¹².

Ал-Жавҳарийнинг фаолияти ҳақидаги асосий маълумотлар ибн ал-Қифтийнинг машҳур “Олимларнинг ҳакимлар ҳақидаги маълумот-лар билан таништириш (Ихбор ал-улама би ахбор ал-Ҳукама)” китобида сақланиб қолган. Унда шундай дейилади: “Аббос ал-Жавҳарий мунажжим бўлиб, у астрономия ва астрономик ҳисоблаш-ларда моҳир мутахассис ҳисобланган. Шу билан бирга у астрономик жиҳозлардан фойдаланишда ҳам ноёб истеъдод соҳиби-дир: У халифа Маъмунга ҳамроҳ бўлган ва ал-Маъмун уни

⁶ Ибн ал-Қифтий Ихбор ал-улама би ахбор ал-Ҳукама. Қоҳира, 1908. 234 бет.

⁷ Б.Абдуҳалимов, “Яҳё ибн Абу Мансур” номли илмий мақола “Маънавият юлдузлари” Тошкент-2001 54-бет.

⁸ Ибн ал-Қифтий Ихбор ал-улама би ахбор ал-Ҳукама. Қоҳира, 1908. 287 бет.

⁹ Очерк истории арабской культуры. «Наука», 1982. с. 270.

¹⁰ Абу Райхон Беруний. Избранные произведения. Том 3, Ташкент, 1966, 125 стр.

¹¹ Ўша асар. 265 бет.

¹² Ибн ан-Надим. Китаб ал-Фаҳрист. Байрут, 1988 й., 237 бет. (Тадқиқотчи Рада ал-Хаирий ал-Мазандараний.)

Бағдодда аш-Шаммосия минтақасидаги тажриба ишларига масъул олимлар билан астрономик кузатишлар олиб боришга ундади. Ал-Жавҳарий баъзи Сайёралар, Қуёш ва Ойнинг ўрнини аниқлаган. Натижада ушбу соҳа аҳли орасида машҳур бўлган ўз зижини ярата олди. Унинг ўзи ва ҳамкасблари – Санат ибн Али, Холид ибн Абдумалик, Яҳё ибн Мансурлар мусулмон дунёсида биринчи бўлиб, астрономик кузатиш ва тажрибалар олиб борган шахслардан бўлган”¹³.

Ал-Жавҳарий “ал-Маъмуннинг текширилган зиж” ни ёзишда фаол иштирок этган.

У Бағдоддан ташқари Дамашқ шаҳридаги астрономик кузатишларда қатнашган.

Жавҳарий юқоридагилардан ташқари, “Евклиднинг Негизлар асарининг 5-чи китобига қўшимчалар”, “Қуёшнинг Ер марказидан узоқлигини аниқлаш” рисолаларини (ягона нусхаси Байрутда сақланади) ёзган.

9. Умар Чағминий Хоразмнинг Чағмин деган кентда туғилиб (туғилган йили аниқ эмас), дастлаб Хоразм, кейин Бухоро, Самарқанд мадрасаларида таълим олган, илм сирларини ўрганган. Олим илм оламида “Муллаххас фи-л ҳайъа” (Илми фалакиёт ҳақида қисқача китоб) номли асари билан машҳур ва манзурдир. Маҳмуд Чағминийнинг “Илми фалакиёт ҳақида қисқача китоб”и, Мирзо Улуғбекнинг “Илми фалакиёт” дорулфунунида дарслик сифатида фойдаланилган. Маҳмуд Чағминийнинг бу китобига Улуғбекнинг устози Муҳаммад Қозизода Румий 1412 йилда Мирзо Улуғбек таклифи билан шарҳ ёзган. Маҳмуд Чағминий риёзиёт илми билан пухта шуғулланиб, “Чағмин илми” деган асар битган. Тахминан 1221 йилда вафот этган. Хоразмлик қомусий олимнинг илмий-ижодий фаолияти ўздан кейинги фан тараққиёти учун ўчмас ҳисса қўшган. Унинг асарларини ўрганиш, тарғиб қилиш жуда бекиёс, таълим-тарбиявий аҳамият касб этади.

1.4. УМАР ҲАЙЁМ ВА КУБ ТЕНГЛАМА

XI асрнинг машҳур шоири, файласуфи, математиги ва астрономи Умар Хайём 1048

¹³ Ибн ал-Қифтий Ихбор ал-улама би ахбор ал-Ҳукама. Қоҳира, 1908. 234 бет.

йилда Хуросоннинг Нишопур шаҳрида майда ҳунарманд оиласида дунёга келди. Дастлаб у Балхда ўқиди ва ўсмирлик йилларида Мовароуннаҳрга келиб, Бухоро ва Самарқандда ишлади. Унинг тўла исм-шарифи Ғиёсиддин Абулфатх Умар ибн Иброҳим ал-Хайёми ан-Найсабурий (Нишопурий) дир. У ёшликда Хуросон султони Маликшоҳнинг вазири Низомулмулк билан бирга ўсди ва у билан яқин дўст тутинди. Мактабда ўқиб юрган кезларидаёқ, Хайём шоирона табиати ва ўткир зеҳнлилиги билан бўлажак вазирда ўзига нисбатан чуқур ҳурмат уйғотган эди.

Дунёга машҳур рубойилар муалифининг олим сифатида энг катта хизмати математика соҳасидир. У алгебрада учинчи даражагача бўлган тенгламаларни геометрияга боғлаб ечишни системали равишда ўз асарларида баён қилди. Нишопурлик бу улуг математик «Эвклид китобларининг қийин постулатларига изохлар» ёзиб у постулатлардаги айрим ҳолларни умумлаштиришга ва мукамаллаштиришга ҳаракат қилди.

"Алгебра ва алмуқобала масалаларининг исботлари ҳақида" деб аталган Хайёмнинг математик асари, асосан, учинчи даражали тенгламаларни ечишга қаратилган бўлиб, олим бундай тенгламаларни ечишда конус кесимлари назариясидан кенг фойдаланади.

Айниқса, Хайёмнинг астрономия соҳасидаги фаолияти диққатга сазовор бўлиб, у мазкур соҳадаги ютуқларни Марв ва Исфохон расадхоналарида ишлаб юрган пайтларида қўлга киритди. Исфохондаги астрономик расадхона 1076 йили Хайёмнинг илтимосига кўра, Маликшоҳ томонидан қурдирилган эди. Мазкур расадхонага Умар Хайём то 1092 йилгача, яъни Маликшоҳнинг вафотига қадар раҳбарлик қилди. Оқибатда олим ўз астрономик кузатишлари асосида "Маликшоҳнинг астрономик жадваллари" ("Маликшоҳ зиж") ни ёзди. "Маликшоҳ зиж"нинг бир нусхаси Париж Миллий кутубхонасида сақланмоқда. Бу "зиж" да Қуёш, Ой ва бошқа сайёраларнинг ҳаракатига ҳамда уларга тегишли маълумотлардан ташқари, яна юзга яқин равшан юлдузларнинг координатлари келтирилган.

Буюк шоирнинг астрономияга қўшган бошқа бир катта ҳиссаси календарнинг ислоҳига тегишлидир.

Кейинчалик Қуёш ҳижрий (ёки шамсий ҳижрий) календари номи билан танилган, Хайём тузган ушбу календар узоқ тарихга эга бўлиб, унинг келиб чиқишида қадимий Ездигерд III календарининг эрасининг (боши 632 йилнинг 16 июнига тўғри келади) таъсири катта бўлди. Календарь эрасининг боши ҳисобланган бу кун Эронда Сосонийлар сулоласининг охирга подшоси Ездигерд III нинг тахтга ўтириш вақти билан боғлиқдир. Ездигерд III календарида йил 12 ойдан иборат бўлиб, дастлабки 11 ойи 30 кундан, 12-си эса 35 кунли эди. Бинобарин, бу солномада йилнинг ўртача узунлиги 365 кунга тенг қилиб олинган эди.

Ездигерд календарида ойлар – фарвардин, урдибиҳишт, ҳурод, тир, мурод, шаҳривар, меҳр, абон, азор, дай, баҳман ва исафандармуз каби номлар билан юритилиб, йил боши баҳорги тенгкунликка (Григорий календари бўйича 21 мартга) тўғри келарди. Бироқ бу календарда йилнинг узунлиги, ҳақиқий қуёш йилининг узунлиги – тропик йилдан салкам 0,25 суткага камлигидан, йиллар ўтиши билан унинг йилбошиси баҳорги тенгкунликдан четлашиши, аниқроғи илгарилаб кетиши кузатилди ва 120 йилда хатолик қарийиб бир ойга етиши аниқланди. Мазкур хатоликни тузатиш учун Ездигерд III календарида 120 йилда 13-ой қўшимча қилиб киритилди. Хусусан, 120-йили қўшимча қилинган 13-ой, календарнинг биринчи ойи фарвардиндан кейин қўйилиб, фарвардин II номи билан аталди. 240-йили киритилган 13-ой, иккинчи ой – урдибиҳишддан кейин қўйилиб, урдибиҳишт II деб, 360-йилнинг 13-ойи эса, учинчи ой–ҳурдоддан сўнг ҳурдод II деб аталди ва ҳоказо.

Афғанистон ҳукуматининг расмий календари ҳам Қуёш ҳижрий календари бўлиб, унинг асосида 1911 йили Эрон билан биргаликда қабул қилинган «Буржий календар» ётади. Эслатилганидек бу календарда ойларнинг номи зоидак юлдуз туркумларининг номлари билан ҳамал, савр, жавзо, саратон, асад, сумбула, мезон, акраб, қавс, жадди, далв

ва хут деб юритилиб, уларда кунларнинг сони 29, 30, 31 ва баъзан хатто 32 кун бўлар эди. Шунинг учун ҳам бу календардан фойдаланиш катта нокулайликларга эга бўлган. Оқибатда 1958 йилга келиб (Қуёш хижрий календари бўйича 1337 йили), афғон календари маълум даражада Эроннинг Қуёш хижрий календариги якинлаштирилди. Бунинг учун кадимда 32 кунлик жавзо ойи кунларнинг сони 31 кунига туширилиб, ўнинчи ой- жадди оддий йиллари 29 кунга, кабиса йиллари эса 30 кунга тенг бўладиган қилиб қайта ислох қилинди. Натижада унинг дастлабки олти ойи (хамал, савр, жавзо, саратон, асад, сумбула) Эрон календарига каби 31 кундан қилиниб, кейинги жаддидан бошка беш ойи (мезон, акраб, кавс, далв, ва хут) 30 кундан қилиб жорий этилди. Бундан кўринишича, кабиса йиллари ҳар иккала -эрон ва афғон календарлари бўйича саналар тўла мос келгани ҳолда, оддий йилларида охириги икки ой далв ва хут саналари бир-бирдан бир кунга фарқ қилади.

Умар Хайём биринчи марта геометрия билан алгебранинг алоқаси тўғрисидаги ҳамда алгебраик тенгламаларни геометрик тушунтириш ва ечиш ҳақидаги масалани қўйди.

«Евклид китобининг қийин постулатларига шарҳлар» номли геометрияга бағишланган асари уч китобдан иборат: «Параллелларнинг ҳақиқий маъноси ва маълум шубҳалар ҳақида», «Муносабатлар, пропорциялар ва уларнинг ҳақиқий маъноси ҳақида», «Нисбатларни тузиш ва уларни текшириш ҳақида». Евклид V постулатини исботлашга уринди, бунда асосларидаги бурчакларнинг бири ва ён томонлари ўзаро тенг бўлган тўртбурчакдан, кейинчалик «Саккери тўртбурчаги» деб аталган тўртбурчакдан фойдаланилган, геометрик тушунчалар тараққиётида жуда катта роль ўйнади. Ойнинг орқа томонидаги бир кратерга унинг номи берилган.

1069-1071 йилларда «Ал-жабр ва алмуқобола масалаларининг исботи ҳақида» асарида кубик тенгламаларни ечишни системали равишда баён этади. Бу тенгламаларни илдизларини у икки конус кесмаларининг кесишиш нуқтаси кўринишда излайди (сонли ечишларни изламайди). Квадрат ва кубик тенгламаларни 24 хил кўринишда классификациялайди.

1. Содда тенгламалар синфи:

$$\begin{array}{lll} 1) x = a; & 2) x^2 = a; & 3) x^3 = a; \\ 4) x^2 = bx; & 5) cx^2 = x^3; & 6) bx = x^3. \end{array}$$

Умар Хайём 4), 5) ва 6) - кўринишларни ноль илдизини олмасдан (x га бўлиш усули), 1) ва 2) - кўринишга тенг кучли эканлигини кўрсатади. 3) - кўринишни алгоритм йўлида куб илдиз чиқариш ёки конус кесмалари ёрдамида яшаш йўлини кўрсатади.

2. Мураккаб уч ҳадли тенгламалар синфи:

$$x^2 + bx + c = 0; \quad x^3 + cx^2 + bx = 0; \quad x^3 + bx + a = 0; \quad x^3 + cx^2 + a = 0$$

тенгламаларни олим коэффициентларига кўра қуйидагича гуруҳлаган.

$$\begin{array}{lll} 7) x^2 + bx = a; & 8) x^2 + a = bx; & 9) x^2 = bx + a; \\ 10) x^3 + cx = bx; & 11) x^3 + bx = cx^2; & 12) x^3 = cx^2 + bx; \\ 13) x^3 + bx = a; & 14) x^3 + a = bx; & 15) x^3 = bx + a; \\ 16) x^3 + cx = a; & 17) x^3 + cx = a; & 18) x^3 = cx^2 + a. \end{array} \quad 7)$$

3. Тўрт ҳадли кубик тенгламалар

$$\begin{array}{lll} 19) x^3 + cx^2 + bx = a & 20) x^3 + cx^2 + a = bx; & 21) x^3 + bx + a = cx^2; \\ 22) x^3 + cx^2 + bx = a; & 23) x^3 + bx + cx^2 = a; & 24) x^3 + a = cx^2 + bx; \\ 25) x^3 = cx^2 + bx + a. \end{array}$$

Шундан сўнг, Умар Хайём ҳар бир синфга кирган масалаларни геометрик усулда, конус кесмалар ёрдамида яшаш йули билан ҳал қилади.

«Ҳисобдаги мушкуллик» (Мушкулот-ал-ҳисоб) номли асарида квадрат юзи берилса, уни томонини топишни, куб ҳажми берилса, унинг киррасини топишни, яъни квадрат ва куб илдиз чиқариш олдин ўтган олимларга ҳам маълум эканлигини таъкидлайди ва буларни ривожлантириб 4-, 5-, 6-, ва ... даражали илдизларни ҳисоблаш усуллари (натурал кўрсаткичли) келтирилганлигини ёзади. Афсуски, бу асар ҳозиргача топилмаган.

Умар Ҳайёмнинг математика соҳасидаги қуйидаги асарлари бизга маълум:

1. «Ҳисобдаги мушкуллик» (Мушкулот-ал-ҳисоб) . Бу асарнинг асли нусхаси бизгача етиб келмаган;
2. Алгебраик трактат (номсиз) – Техрондаги музейда сақланади;
3. «Ал-жабр ва алмуқобола масалаларининг исботи ҳақида» (Рисола фиъл-бараҳин ъала масаъил алжабр вал-муқобала). Нусхалари Париж, Лейден, Лондон, Нью-Йорк ва Рим музейларида сақланади;
4. «Евклид китобининг қийин постулатларига шарҳлар» (Шарҳ ма ашқола мин мусадарот китоб Уклизис) – Лейден музейида сақланади.

II БОБ. МАКТАБДА БУЮК АЛЛОМАЛАР ИЖОДИДАН ФОЙДАЛАНИШ

2.1. АРИФМЕТИКА ВА АЛГЕБРА ДАРСЛАРИНИ ЎТИШДА АЛ-ХОРАЗМИЙ ИЖОДИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Бугунги кунда, таълим муассасаларида математика фанининг турли мавзуларини ўқитишда ал-Хоразмийнинг бой меросидан фойдапланиш мумкин. Ана шундай

мавзулардан бири “Санок системалари” билан боғлиқдир. Бунинг сабаби шуки, дастлаб Хиндистонда тарқалган ўнлик санок системаси ва у ёрдамида амалларни бажариш қоидалари айнан ал-Хоразмий томонидан Ўрта Осиёлик олимлар орасида биринчи бўлиб талқин қилиниши бу системанинг Ўрта Осиёда кенг ёйилишга сабаб бўлган.

Ўнлик позицион системаси узок йиллар мобайнида Хиндистондан четга чиқа олмаган ва айнан бобомиз ал-Хоразмийнинг илмий ишлари орқали аввал яқин ва узок Шарқда, кейинчалик Европада жорий этилган.

Позицион санок системасида барча сонлар маълум бир рақамлар ёрдамида ифодаланади. Бу рақамларнинг ҳар бирининг англатиши мумкин бўлган қиймати унинг турган ўрнига боғлиқ бўлади.

Биз одатланган ушбу системада ҳар бир сонни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 .$$

Бу ерда $a_k = 0, 1, 2, \dots, 9$. Шуни эътибордан четда қолдирмаслик лозимки, a_k бирни ҳам, мингни ҳам ифодалаши мумкин.

Нопозицион санок системасида эса ундай эмас. Уларда бирор сонни англатиш учун махсус белгилар тизимдан фойдаланилади ва бу белгиларнинг ифодалаши мумкин бўлган қийматлари уларнинг турган ўринларига боғлиқ бўлмайди. Масалан, рим рақамлари орасида бирни—I, бешни—V, ўнни—X, элликни—L, юзни—C, бешюзни—D, мингни—M тарзида ёзилади. Масалан, 1758 сони рим рақамлари ёрдамида MDCCLVIII зайлида ёзилади. .

Ал-Хоразмийнинг хинд ҳисобига бағишланган асарининг асл нусхаси бизгача етиб келмаган. Аммо, унинг XII асрда лотин тилига ўғирилган бу асарнинг мазмуни яхши маълум. Бу вақтда Испанияда бир гуруҳ олимлар Европа аҳлини Шарқона фаннинг ютуқларидан баҳраманд қилиш устида катта ишлар олиб боришган. Улар дастлаб таржима қилган асарлардан бири айнан ал-Хоразмийнинг хинд ҳисобига бағишланган китоби эди. Бу таржима бизгача етиб келган ва унинг ягона нусхаси Кембриджада сақланади. Тадқиқотчилар олимнинг ишлари ҳақида янада тўлароқ тасавурга эга бўлиш учун унинг «Алгоритми хинд ҳисоби ҳақида» (испаниялик олим Толедо Иоанну таржидиамаси) ҳамда «Зижи ал-Хоразмий» (Аделард Бат таржима қилган) асарларини ҳам таҳлил қилиб чиқишган.

Бу асарлар ёрдамида ал-Хоразмийнинг ижоди батафсил ёртиб берилган. Асарларнинг титул варағи бўлмаган ва «Dixit Algorizmi» (Хоразмий айтадики) сўзлари билан бошланган.

Ал-Хоразмий «Алгоритми хинд ҳисоби ҳақида» асарининг лотинча таржимаси биринчи марта 1857 йилда, рус тилидаги нашри эса Тошкентда 1964 йилда чоп этилган. Мазкур асарни ал-Хоразмий хинд ҳисоби асосларини изозлаш учун ёзганини китобнинг бошида таъкидлаб ўтган.

Кўриниб турибдики, бугунги кунда барча таълим тизимларида мана шундай меҳнат меваларидан кенг фойдаланилмоқда.

Асарнинг биринчи бўлимида сонларни тўққизта рақам ёрдамида ифодалаш принципларини очиқ берган. Ал-Хоразмий “бирлик” тушунчасини киритган ва айтадики, “ҳар қандай сонда бир мавжуд”. Сўнгра у сонларни хоналарга (разрядларга) ажратган. Биринич разряд бирликлар хонаси бўлиб, 1 дан 9 гача бўлган сонлардан иборат бўлади. Бу сонларнинг ҳар бирини иккилантириш, учлантириш ва х.к. усули билан ҳосил қилинади. Бу сонларнинг ҳар бир аввалгисидан бирга фарқ қилади.

Иккинчи разряд — ўнлар хонасини ташкил қилган. Бу хонада ўнта рақам туриши мумкин бўлиб, уларнинг ҳар бири аввалгисидан ўнга фарқ қилади. Ал-Хоразмий таъкидлашича, юқори разряддаги ҳар бир сон қуйи разряддаги бирликларнинг ўнлигидан ташкил топган. Бу сонларнинг ҳар бир кейинги разрядлар учун бирлик бўлиб хизмат қилади.

Ал-Хоразмийнинг ёзишича, хиндлар ўн сонини ёзиш учун иккинчи разрядга бирни

ёзишган, бўш сонни (бирликлар разряди бўш сон) ёзиш учун эса кичкина “о” га ўхшаш белги қўйишган.

Ал-Хоразмий нафақат катта сонларни ёзиш усулини кўрсатган, балки уларнинг ўқилиши ҳақидаги маълумотларни ҳам келтириб ўтган. Аммо, бундай ўқиш бугунги кунда амалда қўлланмайди. Масалан, ал-Хоразмийга кўра 1 180 703 051 492 863 сони қуйидагича ўқилган: мингдан беш марта минг, мингдан тўрт марта ва яна саксонмингдан тўрт марта, етти юз мингдан уч марта ва яна уч мингдан уч марта, эллик бир мингдан икки марта, тўрт юз тўқсон икки мингдан икки марта ва саккиз юз олтмиш уч.

Кейинги бўлимлардан ал-Хоразмий хиндча ҳисоблаш усуллари баён этади. Шарқ математиклари бу даврда ҳисоблаш ишларини ҳисоб тахтаси ва чанг ёрдамида бажаришган. Ҳисоблаш ишлари ўткир таёқча билан ёзилган.

Дастлаб, ал-Хоразмий сонларни қўшиш ва айириш қоидаларини келтирган. Бу усулни изохлаш узун бўлиб, сўзлар ёрдамида очиб берилади.

Ал-Хоразмий ёзадики, “Агар сен сонни сонга қўшмоқчи ёки айирмоқчи бўлсанг, уларнинг ҳар иккисини иккита сафга, бирининг остига иккинчисини ёз. Бунда биринчи соннинг бирлар разрядига иккинчи соннинг бирлар разряди тўғри келсин. Агар сонларни қўшмоқчи бўлсанг, бирлар разрядига бирлар разрядини, ўнлар разрядига ўнлар разрядини ва х.к. қўш. Агар бунда ўнликлар ҳосил бўлса, уни кейинги разрядга сур.”

Мазкур қоида бугунги кунда математика фанида кенг қўлланадиган устунлар шаклида қўшиш қоидасига тўғри келади.

Ал-Хоразмий айириш амалини юқори разрядлардан бошлаб бажарилишини алоҳида таъкидлаб ўтган. Бу амални мисоли тариқасида ал-Хоразмий 12 025—3604 ни келтиради ва ҳисоблаш жараёнини батафсил изохлайди. Бу сонлар қуйидаги кўринишда ёзилади:

12025

3604

Айириш юқори разряддан бошланади. 3 сони иккидан катта бўлгани учун ўн минглар хонасидан қарз олинади ва 12 ҳосил қилинади ва ундан 3 ни айирилади. Кейин қуйидаги ёзув пайдо бўлади:

9025

604

Энди минглар разрядидан бир қарз олинади ва 10 дан 6 айирилади: Минглар хонасида эса 8 қолади:

8425

4

ва 5 дан 4 ни айириб, якуний натижага келамиз: 8421.

Асарнинг кейинги қисмларида ал-Хоразмий кўпайтириш ва бўлиш қоидаларини баён этган. Бир сонни иккинчисига кўпайтириш учун, бу сонларнинг бирини иккинчисининг бирликларига қаррали қилиб олиш лозим. Бўлиш амали эса кўпайтириш амалига тесқари деб ёзилади. Сонларни кўпайтиришда ал-Хоразмий кўпайтириш жадвалининг аҳамиятига алоҳида тўхталади. Ал-Хоразмий бу жадвални ёддан билишни тавсия этади.

Трактатнинг кейинги бўлими қасрлар арифметикасига бағишланган. Ддастлаб, Ал-Хоразмий умумий кўриниши

$$\frac{a_1}{60} + \frac{a_2}{60^2} + \dots + \frac{a_m}{60^m}$$

бўлган олтмишлик қасрларни қарайди.

Ал-хоразмий таъкидлашича, хиндлар бирни 60 га минту деб аталадиган улушларга,

минутни эса 60 секундга, секундларни эса 60 терцийга бўлишар экан.

Асарнинг ал-Хоразмий бутун сонлардан квадрат илдиз ҳисоблаш жараёнини баён этувчи якуни йўқолган ва Иоанн Испанский тоомнидан қайта тикланган. Бунда ал-Хоразмий қўллаган усун Хиндистонда V асрда Ариабхатта таклиф этган усул билан айнан бир хил бўлиб, унда иккиҳаднинг квадрати ёйилмасидан фойдаланилган:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

Ал-Хоразмийнинг арифметикадан ташқари, алгебра фанига доир кўплаб илмий ишларни бажарганки, уларнинг аҳамияти ҳеч қачон пасаймайди.

Буюк алломанинг «Ал-китоб ал-мухтасар фи ҳисоб ал-жабр вал-муқобала» («Ал-жабр ал муқобала ҳисоби ҳақида қисқача китоб») арабча нусхаси бизгача етиб келган. Бу китобнинг 1342 йилдаги қўлёзма нусхаси Оксфордда сақланади. Унинг матни 1931 йилда инглизча таржимаси билан бирга чоп қилинган.

Арабча асл нусхасидан ташқари XII асрга таалуқли иккита лотнча таржимаси ҳам бизгача етиб келган. Улардан бири таржимон Роберт Честерскийга тегишли бўлиб, у ал-Хоразмийнинг мазкур асарини 1145 йилда таржима қилган.

Ал-Хоразмийнинг бу асари кўплаб олимлар томонидан тадқиқ этилган ва уни жаҳон фани тараққиётига қўшилган улкан ҳисса деб тан олинган. Мазкур асар замонавий алгебра фани учун пойдевор бўлиб ҳизмат қилган.

Албатта, ал-Хоразмийгача ҳам алгебра фанги мавжуд бўлган. Амммо, шу давр математиклари алгебраик масалаларни фақат ҳусусий ҳоллар учун ечишни ўрганишган.

Ал-Хоразмийнинг «Ал-жабр ал муқобала ҳисоби ҳақида қисқача китоб» китоби математика фани тарихида муҳим ўрин тутди, чунки унда муаллиф алгебра фанини алоҳида фан сифатида шклалантиришга уринган, чизиқли ва квадрат тенгламалар ечишнинг умумий назарияси ҳақидаги маълумотларни келтирган. Албатта, назарий ва амалий маълумотлар ана шу даврга ҳос бўлиб, фақат сўзлар орқали очиб берилган. Бу китоб фақат XVII асрда математика фанини белгилар орқали ифодалаш расм бўлганидан кейингина ўз ўрнини бўшатиб берган. Аммо, унда баён этилган маълумотлар ҳали хануз мактаб математикасида ўз аҳамиятини йўқотгани йўқ.

Ал-Хоразмийнинг «Ал-жабр ал муқобала ҳисоби ҳақида қисқача китоб» китоби икки қисмдан (назарий ва амалий) иборат. Китобнинг биринчи қисми чизиқли ва квадрат тенгламаларни ечиш ҳамда айрим геометрик масалаларга бағишланган. Иккинчи қисми эса ҳўжалик-маиший масалаларга алгебраик усулларни қўллашга доир амалий маълумотларни қамраб олган.

Асарнинг кириш ириш қисмида ал-Хоразмий шундай дейди: Мен ўз ичига арифметиканинг содда ва мураккаб масалаларини олган алжабр ва алмуқобала ҳисоби ҳақида китоб ёздим. Бу китоб одамларга мерослари бўлишда, васиятлар ёзишда, мол-мулк тақсимоотида, адолат, савдо, каналлар қазилар, ерларни ўлчаш ва бошқа турли масалаларда ёрдам беради». Бошқача айтганда, бу китоб алгебраик методлардан фойдаланиш амалий характердаги кенг доирадаги амалий масалаларни ҳал қилиш усуллари бағишланган.

Бу гаплардан кўриш мумкинки, мазкур асардан нафақат бугунги кунда математика фанини ўқитишда, балки кўплаб ҳаётий масалаларни ҳал қилишда ҳам кенг фойдаланиш мумкин экан.

Ал-Хоразмий номаълум сонни «илдиз» (жизр) атамаси билан атайди ва унга қуйидагича таъриф беради: «Илдиз — ўзига ўзи кўпайтириладиган ихтиёрий сон ёки буюм». Бу таъриф қадим математиклари томонидан тенгламаларни ечиш деганда нафақат номаълум сон x ни, балки x^2 ни ҳам топишни назарда тутганликларига ишора қилади. Номаълум микдорнинг квадрaтини «мулк» («мал») дет аталган ва «илдизни ўзини ўзига кўпайтириб ҳосил қилинади» деб таърифланади.

Тенгламанинг озод ҳадини ал-Хоразмий «дирххам» деб атайди.

Ал-Хоразмий чизиқли ва квадрат тенгламаларни классификациясини келтиради.

Маълумки, бугунги кунда квадрат тенгламаларнинг умумий кўриниши $ax^2 + bx + c = 0$

тарзида ёзилади. Бу ерда a, b, c коэффициентлар мусбат, манфий ёки ноль бўлган қийматларни қабул қилиши мумкин. Аммо, ал-Хоразмий даврида математикада манфий сонлар ҳамда белгилашлар тизими мавжуд бўлмагани учун, олим квадрат тенгламаларни мусбат коэффициентлар учун қарайди ва барча формула ва методларни сўзлар орқали баён этади.

Замонавий тил билан айтганда ал-Хоразмий қуйидаги тенгламаларнинг ечиш усулларига алоҳида эътибор берган:

- 1) «квадратлар илдизларга тенг», яъни $ax^2 = bx$;
- 2) «квадратлар сонга тенг», яъни $ax^2 = c$;
- 3) «илдизлар сонга тенг», яъни $ax = c$;
- 4) «квадратлар ва илдизлар сонга тенг», яъни $ax^2 + bx = c$;
- 5) «квадратлар ва сонлар илдизга тенг», яъни $ax^2 + c = bx$;
- 6) «илдиз ва сонлар квадратга тенг», яъни $bx + c = ax^2$.

Асарда бу тенгламаларнинг ҳар бири учун намуналар келтирилган:

- 1) $x^2 = 5x$; $\frac{1}{3}x^2 = 4x$;
- 2) $x^2 = 3$; $5x^2 = 80$; $\frac{1}{2}x^2 = 18$;
- 3) $x = 3$; $4x = 20$; $\frac{1}{2}x = 10$;
- 4) $x^2 + 10x = 39$; $2x^2 + 10x = 48$; $\frac{1}{2}x^2 + 5x = 28$;
- 5) $x^2 + 21 = 10x$;
- 6) $3x + 4 = x^2$.

Берилган тенгламаларни кўрсатилган типлардан бири кўринишига келтириш учун ал-Хоразмий иккита амал киритади. Уларнинг биринчиси манфий сонни тенгламанинг бир томонидан иккинчим томонига ўтказиш ал-жабр (тўлдириш), иккинчиси эса тенгламанинг ҳар икки томонини қисқартириш — ал-муқобала (тескари қўйиш).

Бундан ташқари, юқори ҳад коэффициентни 1 га тенг бўлиши талаб қилинган.

Ал-жабр ва ал-муқобала қондаси билан ал-Хоразмий ечган тенгламани кўрайлик. Ечимни олим қуйидагича шакллантиради: «Сен ўрни иккига тақсимла, сўнгра ҳар бир қисмни ўзига қўпайтир ва қўш. Ундан қисмлар оасидаги фарқни айир. Йиғинди 54 дирҳамга тенг бўлди». Ал-Хоразмий 10 нинг қисмларидан бирини буюм, яъни номаълум сон деб қарайди. У ҳолда бошқаси «буюмсиз ўн» дейиш мумкин. Замонавий тил билан айтганда бу тенглама қуйидагича ёзилади:

$$(10 - x)^2 + x^2 + (10 - x) - x = 54$$

Сўнгра, қуйидаги амаллар кетма-кетлигини бажариш тавсия қилинади:

$$100 - 20x + x^2 + x^2 + 10 - x - x = 54$$

$$110 + 2x^2 - 22x = 54.$$

Шундан кейин ал-Хоразмий ёзади: «Тўлдириш ва тескари кёйилганидан айтасанки, бир юз ўн дирҳам ва иккита квадрат 54 дирҳам ва йигирма иккита буюмларга тенг », яъни

$$110 + 2x^2 = 54 - 22x.$$

Энди юқори ҳад коэффициентини биргана келтириш лозим. Ал-Хоразмий айтади: «Иккита квадратни биттага келтир, яъни ўзингда бор нарсаларнинг ярмини ол. Эллик беш

дирхам ва квадрат йигирма етти дирхам ва ўн битта буюмларга тенг». Бошқача айтганда, олим тенгламанинг ҳар икки томонини 2 га бўлмоқда

$$55 + x^2 = 27 - 11x.$$

Энди охирги амални бажариш қолди ҳалос: «йигирма еттини эллик бешдан айир. Шунда йигирма саккизи дирхам ва вквдрат ўн битта буюмга тенглиги қолади». Шундай қилиб, берилган тенглама каноник кўринишга келди:

$$28 + x^2 = 11x.$$

Ал-Хоразмий бешинчи типдаги ($ax^2 + c = bx$) кўринишидаги тенгламани ечиш йўлини ҳам келтирган: «илдизлар сонини иккига бўл», натижасини «ўзига кўпайтир», дирхамлар сонини айир ва айирмадан илдиз чиқар, ундан илдизлар сонини ярмини айир. Олим бу билан замонавий тил айтганда қуйидаги амалларни бажаришни таклиф қилмоқда:

$$1) \frac{b}{2}; 2) \left(\frac{b}{2}\right)^2; 3) \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c;$$

$$4) \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}; 5) \frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}.$$

$$1) \frac{b}{2}; 2) \left(\frac{b}{2}\right)^2; 3) \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c; 4) \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}; 5) \frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}.$$

$$\text{Шундай қилиб, ал-Хоразмий қаралаётган квадрат тенглама учун } \frac{b}{2} - \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}$$

кўринишидаги ечимни ҳосил қилган. У шунингдек, $x = \frac{b}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 - c}$ сон ҳам

тенгламанинг ечими бўла олишини исботлаган. Бундан ташқари, аллома “Шуни билки, сен ушбу бобда илдизлар сонини иккилантирдинг ва уни ўзига тенг сонга кўпайтирдинг. Агар шунда кўпайтма

квадратга қўшилган дирхамлар сонидан кам бўлса, масаланинг ечими йўқ” деб таъкидлаган. Ҳақиқатдан ҳам, агар $\left(\frac{b}{2}\right)^2 < c$ бўлса $ax^2 + c = bx$ тенгламанинг ҳақиқий илдизлари мавжуд бўлмайди.

Агар тилга олинган $\left(\frac{b}{2}\right)^2$ сони “дирхамлар сонига аниқ тенг бўлса, у ҳолда

квадратнинг илдизи йиғиндисиз ва айирмаси илдизнинг ярмига тенг бўлади”, яъни $x = \frac{b}{2}$.

Юқоридаги маълумотлардан ҳам кўриниб турибдики, ал-Хоразмий назарий жиҳатдан квадрат тенгламанинг иккита ечимга эга бўлишини тан олган, аммо амалда бу илдизлардан фақат биттаси билан иш олиб борган. Нолга тенг бўлган ечимни эса у бошқа математиклар каби (XVII асргача) қараб чиқмаган.

Китобнинг “Кўпайтириш ҳақидаги боб” деб номланган навбатдаги бобида ал-Хоразмий бирҳадларни кўпҳадларга кўпайтириш қоидаларини кўрсатиб берган. Бу қоидалар ҳам бошқалари каби сўзлар орқали, мисоллар ёрдамида баён этилган. У айтади: “Агар бирсиз ўнни бирсиз ўнга кўпайтириляётган бўлса, ўнни ўнга кўпайтирамиз — бу юз, айриладиган бирни ўнга кўпайтирсак — бу айриладиган ўн, яна айриладиган бирни ўнга кўпайтирсак — бу айриладиган ўн, буларнинг ҳаммаси — саксон, айриладиган бирни

айриладиган бирга кўпайтирсак — бу кўшиладиган бир, буларнинг ҳаммаси— саксон бир”. Бу жумлаларни замонавий тилда ёзамиз:

$$(10-1)(10-1)=100+(-1) \cdot 10+(-1) \cdot 10+(-1)(-1)=100-10-10+1=80+1=81.$$

Яна бошқа мисоллар келтирилади. Жумладан,

$$(10-x)(10+x)=10-10x+10x-x^2=100-x^2.$$

$$(10-*)(10+*)=10-10-10*+10*-**=100-*.^2.$$

Ал-Хоразмий ёзади: «Агар буюмсиз ўнни буюмли ўнга кўпайтир деса, айтгинки, ўнга ўн — бу юз, айриладиган буюмни ўнга кўпайтир —бу айриладиган ўнта буюм, буюмни ўнга — бу кўшиладиган ўнта буюм, айриладиган буюмни буюмга— бу айриладиган квадрат, буларнинг ҳаммаси—квадратсиз 100 дирҳамга тенг».

Ал-Хоразмий китобдаги «Орттириш ва камайитириш ҳақидаги боби» да иррационал сонлар устида амаллар бажариш қоидаларини келтирган.

Ал-Хоразмий иррационал сонларни «кар» (арабча—«асамм», лотинча— *surdus*) деб атайди ва бунда уларнинг номини айтишнинг иложи йўқлигини назарда тутди.

Бундан ташқари, китобда учрайдиган масалаларнинг деярли ҳаммаси амалиёт билан боғлиқ бўлган. Масалан, «*Ойлик маоши ўн дирҳам бўлган хизматкор олти кун ишлади. Унинг қанча маош олиши керак?*» (ечим замонавий тилда қуйидагича ифодаланади: $30:10=6:x$; $60=30 \cdot x$; $x=2$.)

Ал-Хоразмий мерос бўлишга доир бир қатор муракаблаштирилган масалаларга ҳам эътибор берган. Масалан, «*Иккита ўғли бўлган одам ўлди. У меросининг учдан бирини бошқа одамга қолдирган. Ўлган одамдан ўн дирҳам нақд пул ва битта ўғлининг улушига тенг бўлган қарз қолган*». Ал-Хоразмий фикрларини замонавий тилга кўчирсак ва мерос улушини x орқали белгиласак, умумий мерос $10+x$ га тенг бўлади. Меросхўрлар учта

бўлгани учун, уларнинг улуши $\frac{10+x}{3} = x \Rightarrow x = 5$ га тенг бўлиши келиб чиқади.

Биз ушбу бобда буюк алломанинг замонавий математика фанини ўқитишда деярли ҳеч қандай ўзгаришларсиз қўлланиши мумкин бўлган айрим маълумотларни келтирдик. Кўриниб турибдики, орадан минглаб йиллар ўтган бўлсада, ал-Хоразмий асари ўз аҳамиятини ва кучини йўқотган эмас ва замонавий таълимда кўплаб мавзуларни ўқитишда бемалол фойдаланиш мумкин.

Агар ўқитиш жараёнида ўқитувчи жорий мавзуда ўрганиладиган маълумотларни аллома ал-Хоразмий бундан минг йил аввал ишлаб чиққани, бутун дунё математика фанини ўқитишда ана шу материаллардан кенг фойдаланишини таъкидлаб ўтса, бу ҳолат ўқувчилар қалбида ўтмишдаги ўзбек олимларининг қилган ишларидан ғурурланиш хиссини уйғотади ва уларнинг қалбида келажакда ана шундай буюк олимлар даражасига етишга интилишни юзага келтиради.

2.2. ГЕОМЕТРИЯ ДАРСЛАРИНИ ЎТИШДА БЕРУНИЙ, УМАР ҲАЙЁМ, АТ-ТУСИЙ ИЖОДЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Ўрта асрда яшаб ижод этган машҳур олимлардан бири, хоразмлик буюк энциклопедист Абу Райхон Муҳаммад ибн Аҳмад Беруний (973-1048) дир. У 973 йил 4 – сентябрда Хоразмнинг қадимий Кот (кейинги Шаббоз, ҳозирги Беруний) шаҳрида туғилди. Бу даврда Кот Хоразмнинг пойтахти бўлиб, Сомонийлар давлатига қарашли эди.

Беруний ҳаёти ва ижодини қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин: болалик ва ўсмирлик йиллари, Райга кетиши (ҳозирги) ва Журжонга келиши (ҳозирги), 1010 – 1017 йилларда Хоразмда яшаган даври, Қазанда яшаган даври ва ҳаётининг сўнгги йиллари. Отадан ёш қолган Берунийни астроном ва математик Абу Наср ибн Ироқ ўз тарбиясига олади ва унга алоҳида ихлос билан ўз билимларини ўргатади. Х асрнинг биринчи ярмида Хоразмда икки мустақил ҳукмдор мавжуд эди: Жанубий Хоразмшоҳи Абу Абдулла Муҳаммад (пойтахти Кот) ва Шимолий Хоразм амири Маъмун ибн Муҳаммад (пойтахти Гурганж-Урганч) 995 йилда бу икки ҳукмдор ўртасида тахт учун кураш Маъмун ибн Муҳаммад ғалабаси билан тугади. Пойтахти Гурганж бўлган ягона Хоразм, Маъмун эса Хоразмшоҳ деб эълон қилинди. Ёш олим ўз ватанини ташлаб кетишга мажбур бўлди. Техрон яқинидаги Рай шаҳрида кексайиб қолган математик ва астроном Абу Муҳаммад Ҳамид Хужандий билан танишади. У билан биргаликда Рай шаҳридаги расадхонада кузатиш ва ўлчаш ишларини олиб боради (995-977 йил). Бу ерда у Хўжандий ясаган ва Райнинг ҳокими Фаҳр ад-Давалга атаб «Судси фаҳрий», яъни «Фаҳрий Сакстанти» номли катта астрономик асбоб қизиқтиради. Бу асбобни ўрганиб, уни такомиллаштириш борасидаги фикрларни «Фаҳрий сакстанти баёни ҳақида» номли алоҳида асарида баён этади. 997-998 йилларда яна Кодга қайтади. Аммо 998-1004 йилларда Журжонда Кобус ибн Вашмгир саройида хизмат қилади. Шу ерда у ўзининг биринчи йирик асари «Ал-Осарул боқия» («Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар») ни Кобусга тақдим этади.

1005 йили Абул Аббос Маъмун (кичик ўғли) Хоразм тахтига ўтиради. У ўз саройига Ибн Сино, Абу Саҳл масиҳий, Абу Наср Мансур ибн Ироқ, Абу Ҳаммор каби алломаларни тўплайди. Шулар билан бирга Беруний ҳам 7 йил хизмат қилади.

1017 йили Ғазнавий Хоразмни босиб олади ва Беруний ҳам бошқа олимлар қатори Қазанга асир сифатида жўнатилади. Оғир шароитга қарамасдан, у илмий ишларини давом эттиради ва 1025 йили «Геодезия» асарини ёзади. Ғазнавий Ҳиндистонни босиб олгандан сўнг, Беруний Ҳиндистонга сафар қилади. У ерда ҳинд фани ва адабий меросини ўрганади, натижада «Ҳиндистон» номли машҳур асарини ёзади (1030 йил). Ораликда бир неча асарлар ёзган бўлиб, булардан математикага доири «Доирага ички чизилган синиқ чизиқнинг хоссаси ёрдамида унинг ватарини аниқлаш» дир (1027 йил).

1030 йили «Юлдузшунослик санати негизларини тушунтириш китоби» («Китоб ат-тафҳим ли санъат ат-танжим»), 1036 йили эса «Астрономия ва юлдузлар бўйича Масъуд қонуни» (Конуни Маъсудий фи хайат ва нужум) асарини Маҳмуднинг ўғли Маъсудга

бағишлайди. 1040 йили «Минерология» ва ҳаётининг сўнги йилларида «Фармакогнозия» асарини ёзади. 1048 йили Ғазанда вафот этади.

Буюк энциклопедия олим умри давомида 150 дан ортиқ илмий асар ёзган бўлиб, бизгача 40 таси етиб келган. Унинг ижоди ҳақида академик И.Ю.Крачковский шундай дейди: «Беруний қизиққан соҳаларни санаб чиқишдан кўра, қизиқмаган соҳаларни санаб чиқиш осонроқдир».

1. Арифметика ва алгебранинг асосий масалаларига таъриф беради ҳамда ўнли ва олтишли системанинг асосий принциплари, абжад ҳисоби, бутун ва каср сонлар устида амаллар, чизикли, квадрат ва куб тенгламаларни тақрибий ечиш усуллари баён этади.
2. Геометрик микдорларни сон деб қараш билан булар устида арифметик амалларни бажаришда сон тушунчасини мусбат ҳақиқий сонларгача кенгайтиради.
3. Евклиднинг асосий геометрик тушунчалар ва геометрик фигураларга берган таърифларини тўлдириб, уларга тенг кучли бўлган таърифлар беради.
4. Планетрия теоремаларини астрономияга татбиқ қилишда: жойнинг кенлигини аниқлаш, Қуёшнинг апогейини аниқлаш ва бошқаларни аниқлайди.
5. Доирага ички чизилган мантазам кўпбурчакларнинг томонларини ҳисоблайди: $5 < 2 - 10 < 7 < 9 < 10$ ни томонларини ҳисоблашни учунчи даражали тенгламага келтиради ва бу тенгламани тақрибий ечиш усуллари келтиради. Бунда π сонининг 7 та ўнли рақамигача бўлган сондан фойдаланган. Бурчакни тенг учга бўлиш масаласини ечишнинг 12 хил усулини беради.
6. Стереометрия: кўпёқлар, айланма жисмлар, конус кесмалари, мунтазам кўпёқликларга таъриф беради ва стереометриянинг асосий тушунчаларни баён этади.
7. Ўлчов учта эканлигини ва планеталарнинг ҳаракатини кўрсатиш билан бирга, биринчи бўлиб фазовий координаталар ғоясини беради. Астрономиянинг турлича конструкцияларини ва у ёрдамида ечиладиган амалий масалаларни кўрсатади. Ер ва осмон сферасини картографик проекциялашнинг энг яхши усулини кўрсатади.
8. Текис ва сферик тригонометриядаги асосий масалалар асосида мустақил систематик тригонометрияни тузади. Тригонометрик чизиклар орасидаги муносабатларини исботлайди. Сферик косинуслар теоремасига тенг кучли теоремани исботлайди.
9. Физика соҳасида: турли физик ҳодисаларга тўғри баҳо берган; 9 хил металл, 18 хил суюқлик, 15 хил минералга – жами 50 дан ортиқ модданинг солиштирма оғирлигини аниқлаган (бу соҳада биринчи эди).
10. Суюқликнинг мувозанат шароити, сифоннинг ишлаш принципи, булоқ ва фонтаннинг отилиш сабабларини, иссиқликнинг табиати ва унинг жисмларга таъсири, магнитнинг хусусиятлари, линзанинг хусусиятлари, ёруғлик нур-модданинг бир кўриниши (тезликка эга), сув ҳажмининг ҳароратига боғлиқлиги ва бошқалар.
11. Этика ва педагогика соҳасидаги фикрлари ҳам диққатга сазовордир. Жумладан академик В.Р.Розен «Ҳиндистон» китоби намунасида шундай дейилади: «Бу ёдгорлик-шу хилдаги асарлар ичида ягонадир ва Ғарб ҳамда аркнинг бутун қадимий ва Ўрта аср илмий адабиётида бунга тенг келадиган асар йўқ... Бу асар диний, ирқий, миллий ёки табақавий бидъатлар ва хурофотлардан холи бўлган ҳолисона танқид руҳи билан, янги фаннинг энг қудратли қуроли, яъни қиёсий метод билан ғоят тўла равишда қурулган, эҳтиёжлар ва иссиқ танқид руҳи билан суғорилгандир... Ундан чин маънодаги кўлам, бир сўз билан айтганда, ҳозирги замон маъносидаги ҳақиқий фан руҳи сезилиб туради».

Олимнинг асосий ишлари (70 га яқини) астрономияга бағишланган. У шарқда

биринчи бўлиб, Ер шари глобусини ишлаб чиқди. “Қадимдан халқлардан қолган ёдгорликлар” асарида ўзигача маълум бўлган календарларни келтиради ва уларни анализ қилади. Ал-Берунийнинг “Юлдузшунослик санъати негизларини тушунтириш китоби” эса астрономия ва унинг татбиқлари, геометрия, сонлар назариясига бағишланган бўлиб, Абу Али ибн Сино билан қилган савол-жавобларини ҳам ўз ичига олган.

Ал-Берунийнинг математика ва астрономияга бағишланган энг муҳим асарларидан бири “Масъуд конуни” ҳисобланади. Бу асар ўрта асрлар астрономияси фанининг ривожланишига жуда катта ҳисса қўшган. Бу асарни биринчи бор 1954-56 йилларда араб тилидаги нусхаси Ҳайдарободда эълон қилинган. Бу асарни рус тилига П. Г. Булгакова ва Б. А. Розенфельдлар, ўзбек тилига эса А. Расуловлар таржима қилганлар.

Мазкур асар 11 китобдан иборат бўлиб, китобнинг бошланишида дунё харитаси келтирилган. Унинг учинчи китоби тригонометрияга бағишланган. Унда ватар билан айлана орасидаги муносабатлар, тригонометрик функцияларнинг қийматларини ҳисоблаш усуллари баён этилган. Бу эса ватар ва айлана радиуслари орасидаги боғланишлардан (ёй узунлиги ва айлана радиуси орасидаги муносабат) фойдаланган ҳолда қуйидаги формулаларни исботлашга имкон яратади:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}};$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha; \quad \sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \sin \beta \cos \alpha.$$

Шунингдек, ушбу асарда синуслар теоремасининг исботи (8-синф) ҳам келтирилган. Бу китобда айланага ички чизилган мунтазам тўққизбурчакнинг томонини топиш $x^3 = 1 + 3x$ кўринишидаги учинчи даражали тенгламага олиб келади ва бу тенгламанинг тақрибий ечими

$$x = 1 + \frac{52}{60} + \frac{45}{60^2} + \frac{47}{60^3} + \frac{13}{60^4}$$

эканлиги эслатиб ўтилади. Бу бўлимда ал-Беруний ўзи ҳисоблаган тригонометрик функциялар учун интероляцияон формулалар келтирилган.

4-китоб сферик астрономияга бағишланган бўлиб, бунда Қуёш эклиптикасини осмон экваторига оғиш бурчаги $\xi = 23^\circ 34' 0''$ эканлиги ҳисобланган.

Ал-Берунийнинг математикага оид яна бир асари “Ҳинд рошклари ҳақида китоб”

бўлиб, унда ўрта аср арифметикасида кенг тарқалган “Учлик қоида” (яъни, $\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \rightarrow x$

ни топиш) келтирилади ва бу қоида 5, 7 миқдорлар учун умумлаштирилади $\frac{a}{x} = \frac{b}{c} = \frac{d}{e}$ дан x ни топиш).

Берунийнинг математикага бағишланган “Доирага ички чизилган синик чизик ҳоссаси ёрдамида унинг ватарини аниқлаш” номли асарида геометрия ва тригонометриянинг турли масалалари, Архимед теоремаси исботининг бир неча усуллари келтирилган.

1973 йилда буюк энциклопедист олим Абу Райхон Беруний туғилганининг 1000 йиллигини барча прогрессив инсоният нишонлади. Унинг мислсиз бой илмий меросини атрофлича ўрганилмоқда. Ўзбекистонда фан ва техника соҳасидаги энг яхши ютуқларни тақдирлаш учун Абу Райхон Беруний номидаги Ўзбекистон Давлат мукофоти таъсис этилган. Унинг номида институтлар, шаҳар ва аҳоли турар жойлари, талабаларнинг номли стипендиялари мавжуд.

УМАР ҲАЙЁМ. Умар Хайём биринчи марта геометрия билан алгебранинг алоқаси тўғрисидаги ҳамда алгебраик тенгламаларни геометрик тушунтириш ва ечиш ҳақидаги масалани қўйди.

«Евклид китобининг қийин постулатларига шархлар» номли геометрияга бағишланган асари уч китобдан иборат: «Параллелларнинг ҳақиқий маъноси ва маълум шубҳалар ҳақида», «Муносабатлар, пропорциялар ва уларнинг ҳақиқий маъноси ҳақида», «Нисбатларни тузиш ва уларни текшириш ҳақида». Евклид V постулатини исботлашга уринди, бунда асосларидаги бурчакларнинг бири ва ён томонлари ўзаро тенг бўлган тўртбурчакдан, кейинчалик «Саккери тўртбурчаги» деб аталган тўртбурчакдан фойдаланилган, геометрик тушунчалар тараққиётида жуда катта роль ўйнади.

Ушбу асарнинг араб тилига ал-Хажжод томонидан ўгирилган нусхаси бизгача етиб келган. Ушбу асар Шарқ мамлакатларида математика ва геометрия фанларини ривожланишига катта туртки берган. Шу давргача араб оламида бу асарга ўхшаш 30 га яқин китоблар мавжуд бўлиб, улар орасида катта шухрат қозонди. Бунга асосий сабаб қилиб 1 китобнинг аксиоматикаси, Евклиднинг V постулатига асосланган ва параллеллик, 5 китобдаги умумий назарияси ҳамда 10-китобнинг нисбатлар квадратик иррационаллик назарияларини кўрсатиш мумкин.

Юқорида айтганимиздек, китобнинг “Изохлар”нинг биринчи китоби параллеллик назариясига бағишланган. Албатта, Хайём Евклид V постулатининг бўғри эканлигига шубҳа билдирмайди. Аммо, уни Евклид таклиф этган бир қатор янгиликларга қараганда (масалан, “Тенг марказий бурчаклар айланада тенг ёйларни ажратади” деган теорема) тушуниш мушкулроқ деб ҳисоблайди.

Умар Хайём Герон, Евтокий, ибн-Найризи каби олимларнинг V постулатни исботлашга қилган уринишларини танқид қилади. Ибн ал-Ҳайсамнинг исботини эса мантикийлик йўқ дея бутунлай рад этади. Ибн ал-Ҳайсам қуйидаги тасдиқни илгари сурган: “Берилган узунликдаги перпендикулярнинг юқори учи чизикнинг қуйи учи тўғри чизик бўйлаб ҳаракатланганда тўғри чизик ҳосил қилади”. Ушбу тасдиқни исботлашга уринган ибн Ҳайсам тўғри чизик бўйлаб ҳаракатга нисбатан айрим мулоҳазаларга суянади. Умар Хайём юни инкор этиб, Аристотелдан кейин бўлсада, геометрия фанидан ҳаракатга ўрин берувчи айрим таърифларни чиқаришни таклиф этган.

Хайём параллелликни икўрсатишда шахсий таърифларидан фойдаланишга уринади: “Икки яқинлашувчи тўғри чизиклар албатта кесишади, икки яқинлашувчи тўғри чизикларнинг узоқлашувчи бўлиши мумкин эмас”. Аристотель-Хайёмларга тааллуқли ушбу тасдиқларнинг ҳар иккиси ҳам Евклиднинг V постулатига эквивалент. (8-синф).

Хайём “Негизлар” нинг 5-китобида келтирилган машҳур нисбатларни тўғрилигига шубҳа қилмайди. Бу нисбатга кўра пропорция ташкил қилувчи биринчи ва учинчи, иккинчи ва тўртинчи миқдорлар таққосланади. (6 ва 7-синфлар) Бу таърифлар Хайёмнинг фикрича нисбатлар маъносини тўла очиб бера олмайди. Шунинг учун у нисбатларга шундай таъриф беришга ҳаракат қиладики, бу таъриф нисбатларнинг сонли функцияларини ўзида мужассамлаштиради.

Умар Хайём “Негизлар” нинг V китобида келтирилган нисбатларнинг умумий назариясини VII китобда келтирилган сонлар нисбатларининг назарияси учун ҳам яроқли бўладиган қилиб ривожлантиришга уринади. У айниятларнинг Евклид таклиф этган таърифларининг эквивалентлигини исботлашга уринди.

“Изохлар” нинг учинчи китобида аллома Евклид етарлича ривжлантира олмаган муносабатлар ҳақидаги итаълимотга бағишланган. Ушбу таълимот Шарқ мамлакатларида мусиқага, айниқса тригонометрияга қўллаш мумкин бўлганлиги учун ҳам алоҳида аҳамиятга эга эди. Агар муносабатларни қуриш сонларни кўпайтиришга мос келишини эътиборга олинса, бу тушунарли (5-синф). Мазкур китобда Умар Хайём Аристотелнинг сонлар ҳақидаги таълимотидан чекиниб, ихтиёрий натурал сон бирларнинг мажмуасидан иборат эканлигини тан олган ҳолда, олим сон ҳақидаги тушунчани кенг маънода абстракциялаб, ҳақиқий мусбат сон тушунчасини илгари суради. (7-синф)

Шундай қилиб, Шарқ мамлакатлари олимлари (улар орасида Умар Хайёмнинг ишлари ҳам муносиб ўринда туради) нинг илмий ишлари ҳақиқий сонлар назариясига

ҳамда математик таҳлил фанларига олиб келувчи тадқиқот ишлари занжирида энг муҳим поғоналардан ҳисобланади.

АТ-ТУСИЙ. Ҳитой ва ҳинд математиклари манфий сон тушунчасини киритган бўлсалар, Ўрта Осиё математиклари рационал ва иррационал сон тушунчаларини киритишган. Бу тушунчалар Европага Насириддин ат-Тусийнинг арифметикага оид “тахта билан тупроқ воситасида ҳисоблашлар тўплами” асари ёрдамида кириб келган.

XIII асрнинг энг йирик олими Мароға обсерваториясининг асосчиси Абу Жаъфар Муҳаммад ибн Муҳаммад Насриддин ат-Тусий 1201-1277 йилларда яшаб ижод этган. Ҳозирги давргача Тусийнинг 76 та асари бизгача етиб келган (Г.Д.Мамадбейли) бўлиб, Евклид, Архимед, Птоломей, Аполоний, Феодосий асарларини арабчага таржима қилгани ва шарҳлагани бор. 1231-1256 йилларда у Кўҳистонда шоҳ Носир саройида ҳизмат қилади ва 1235 йилда унинг топшириғига кўра «Ахлоқий Насирий» фалсафий асарини ёзади.

1256 йилда Чингизхоннинг набираси Хулогухон Кўҳистонни босиб олади ва у саройда маслаҳатчи бўлиб ишлайди. Ат-Тусийнинг ташаббуси билан Мароға шаҳрида (1258-1259) обсерватория курилади. Кўплаб олимлар таклиф этилади, кутубхона ва илмий мактаб ташкил этилади.

Бу ерда кўп йиллик илмий изланишлар натижасида «Элхон астрономия жадвали» (Зижи Элхоний) вужудга келади. Евклиднинг «Негизлар» асарини шарҳлаб, қўшимчалар киритиш билан «Таҳрир Укш» асарини ёзади. Биринчи бўлиб бир ҳил исмдаги микдорларнинг нисбати, исмсиз сонлар нисбати деган тушунчаларни киритади ва ўлчовсиз микдорларнинг нисбатини сон деб ҳисоблайди. Европа бу тушунчани XVII-XVIII асрларда Сенг-Винцентли ва Ньютонлар киритган.

Ат-Тусий «Тўла туртбурчаклар ҳақда рисола» (Китоб аш-шакл ал-кита) номли тригонометрияга доир асар ёзади. Бунда системалашган тўғри чизиқли ва сферик тригонометрияни яратади ва тригонометрияни алоҳида фан даражасига кўтаради.

Жумладан: учта томон ёки учта бурчак берилса, сферик учбурчакнинг қолган элементларини кутб учбурчак ёрдамида топишни ҳал қилади. Тусий асарларида баён этилган фикрлар XV асрда немис Гегиолеонтон ва XVI асрда голландиялик Снелл ижоди деб юритилади.

1265 йилда арифметика ҳақида асарида арифметикани тараққий эттириб, сонлардан исталган натурал кўрсаткичли илдиз чиқариш усулини ва биномисол теоремани баён этади.

1651-1663 йилларда Джон Валлис Тусийнинг Евалид постулотлари ҳақидаги ишларидан фойдаланган.

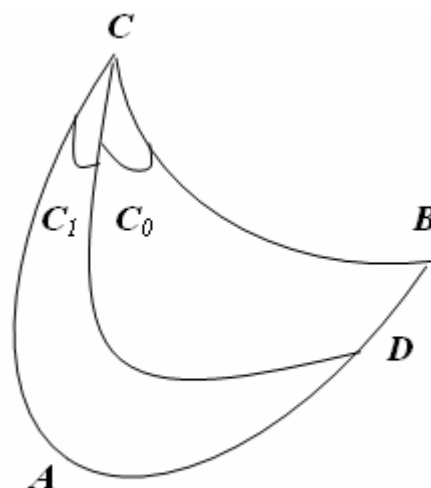
Тусий иррационал сонлар тушунчасини ривожлантиради. Арифметик асарнинг номи «Тахта билан тупроқ воситасида ҳисоблашлар тўплами» (Жами ул-ҳисоб бит-тахти ва ат-туроб, 663 ҳижрий, 6-рамазон, душанба куни милодий 1265 йил, душанба) асари уч китобдан иборат бўлиб, 1-китоб бутун сонлар арифметикаси—12 боб, 2-китоб каср сонлар арифметикаси—14боб, 3-китоб астрономияга тегишли ҳисоблашлар—9 боб, ҳам да ЭКУБ ва ЭКУБ лар тавсияларини ўз ичига олган.

Олим бу асарда бутун ва каср сонлар тўғрисида тушунча, улар устида амаллар, сондан6 квадрат ва куб илдиз чиқариш (5-6-синфлар), даража устида амаллар, шунингдек, астрономик ҳисоблашларда зарур бўладиган градус ва минутлар устида амаллар каби тушунчаларни киритган ва шу билан бирга берилган икки сонни қисқа кўпайтириш усуллари ҳам тўла баён қилган.

Ат-Тусий ўз асарида биномиал коэффициентларни топиш қоидаларини беради ва “Паскаль учбурчаги” деб аталувчи жадвални $n=12$ гача тузади. Олим

$$\sqrt[n]{a^n + r} \approx a + \frac{r}{(a+1)^n - a^n} \quad \text{формуладан}$$

илдизларни тақрибий ҳисоблашда фойдаланган (бу ерда a -бутун сон, $(n < (a+1)^n - a^n)$ (8-9-синфлар), жумладан 244140626 дан олтинчи даражали илдизни ҳисоблаган:



1-расм.

$$\sqrt[5]{244140626} = \sqrt[5]{25^6 + 1} \approx 25 + \frac{1}{25^6 - 25^5} = 25 \frac{1}{64775151}.$$

Параллел чизиклар назариясини яратишда ҳам Насриддин ат-Тусийнинг роли каттадир. Олимнинг бу соҳадаги учта асари бизгача етиб келган.

Бошқа математиклар қатори Насриддин ат-Тусий ҳам “Таҳрири Уқлидис” номли асарида Евклиднинг V постулатини ҳеч қандай қўшимча шартларсиз исботлашга ҳаракат қилиб, ноевклид геометриянинг айрим теоремаларини исботлади ва бу билан геометрия фанини бойитди.

Ат-Тусий “Шаклу-л қиттаъ” асарида тригонометрияни мустақил фан сифатида шакллантирди.

Олим бу асарида астрономик кузатишлар учун зарур бўладиган сферик тригонометриянинг асосларини бойитиб, унда синуслар ва тангенслар теоремасининг турли ҳил исботларини беради, шу билан бирга котангенс ва саканс, косеканс тушунчаларини киритиб, тригонометрик функциялардан синус ва тангенслар усчун жадваллар тузди.

Жумладан, сферадаги учбурчак учун (1-расмга қаранг) қуйидаги теоремани исботлайди:

$$\frac{\operatorname{tg} A}{\operatorname{tg} B} = \frac{\sin BD}{\sin AD} ; \quad \frac{\operatorname{tg} C_1}{\operatorname{tg} C_0} = \frac{\operatorname{tg} AD}{\operatorname{tg} BD}.$$

Бу ерда C_1D - сферик учбурчакнинг баландлиги.

2.3. ЖАМШИД АЛ-КОШИЙ ИЖОДИ ВА УЛАРДАН ҲИСОБЛАШ ИШЛАРИДА ФОЙДАЛАНИШ

Жамшид ибн Масъуд ибн Маҳмуд Ғиёсуддин ал-Коший (кўпроқ Ғиёсуддин ал-Коший исми билан машҳур) – XIV - XV асрда ўз фанининг билимдонлари — риёзиётчилар, табиблар ва ҳунармандлари билан шўҳрат қозонган Кошонда туғилган.

Унинг бобоси Маҳмуд ибн Яхё ибн ал-Ҳасан ал-Коший ҳам ўқимишли бўлиб, 1411 йилда Шерозда риёзиёт ва астрологияга оид рисола — Искандарнинг (Амир Темурнинг набираси) гороскопини тузган.

Ғиёсуддин Кошийнинг таваллуд йили номаълум бўлса-да, у ёшлик йилларини Кошонда ўтказиб, риёзиёт ва фалакиёт илмига қизиқиб, қадимги Греция, Эрон ва Марказий осийлик машҳур олимларнинг асарларини таржима қилиб, уларга шарҳлар ёзган. У табобат, мантиқ, ҳукукушунослик, адабиёт фанини яхши билган. Кейинчалик Коший Хиротга келиб, Шохрух саройида хизмат қилган ва унга атаб "Элхон зиж"ни такомиллаштириш учун "Ҳокон Зиж" ("Зиж Ҳоконий ҳар тақмили "Зиж Элхоний") номли астрономик асарини битган. Унинг бу асари ўз давридаги астрономия соҳасидаги энг етук асарлардан ҳисобланган.

Қозизода Румийнинг маслаҳати билан Улуғбек 1416 йили ал-Кошийни Самарқандга таклиф этган ва у ҳаётининг сўнгги йилларигача Самарқандда яшаб, тахминан 1429 йилда вафот этган.

Жамшид Коший XIV—XV асрнинг риёзиёт ва фалакиёт илмининг буюк алломаларидан бири сифатида ажойиб риёзиёт комуси — "Мифтоҳ ал-ҳисоб" ("Ҳисоб калити") асари билан Яқин ва Ўрта Шарқ мамлакатларида, шунингдек, Марказий Осиёда машҳур эди. Ушбу асарда системали равишда баён этилган ўнли касрлар таълимоти ал-Кошийнинг юқори илмий ютуқларидан бири эди.

Риёзиёт фанида тақрибий ҳисоб усулини ривожлантириш борасида ҳам ал-Кошийнинг хизмати каттадир. Ушбу масалага у "Рисола ал-муҳития" ("Доира ҳақида рисола") сани бағишлади ва бу билан ўрта аср математикаси ривожига муҳим ҳисса қўшди. Асарда 17 аниқ ўнли белгига эга "π" сонининг тақрибий маъноси аслият услуби билан кўрсатиб берилган.

Мирзо Улуғбек ўзининг "Зиж Кўрагоний" асарининг муқаддимасида Коший мазкур асар устида иш бошлаган илк дафъада вафот этди, деб маълумот беради. Коший араб тилини жуда яхши билган ва Улуғбек "Зиж"ининг муқаддимасини арабчага ўгирган. Бу ҳақда муқаддима сўнггида шундай дейилади: "Мавлоно султон Улуғбек ибн Султон Шохрух ибн Султон Темур Кўрагоннинг "Зиж"и тугатилди. У бунини Самарқандда кузатган. Арабчага мавлоно ва алломалар шайхи, аллома Саййид Ғиёсуддин Жамшид ағдардилар".

Демак, ушбу маълумотлардан кўринадики, Жамшид Коший Самарқанддаги астрономик кузатишлар тугамасдан олдин қазо қилган бўлса ҳам, "Зиж"ни режалаштириш ва унинг назарий қисмининг тузилиш ишларида иштирок этган ва уни арабийлаштирган. Коший Улуғбекка "Зиж"ни яратиш, расадхона қуриш соҳасида маслаҳатлар берганлиги ва бу ишларда иштирок этганлиги табиий ҳолдир.

Чунки Насириддин Тусийнинг "Зиж Элхоний" сани мукамал-лаштириб, "Зиж

Хоқоний" ни ёзган Кошийга "зиж"ларнинг жумбоқлари аввалдан маълум эди. Покистонлик олим Аббос Ризвий айтганидек, "Кошийнинг астрономия ва астрономик асбобларни, қадимги ва яқин ўтмишдаги астрономлар, айниқса, Мароғаа ва Шероз расадхоналари астрономлари ишларининг яхши билганлиги уни нодир бир шахсга айлантиргани".

Коший ҳижрий 814 (1411—1412) йилда ал-Чағминийнинг "Фалакиёт ҳақида қисқартмалар" асарига ва 1413 йилда эса XIII асрнинг иккинчи ярмидаги самарқандлик олим ва фалакиётчи Шамсуддин Муҳаммад Самарқандийнинг "Ашкол ат-таъсис фи-л-хандаса" ("Хандаса илмида шакллар асоси") геометрик рисоласига ўз шарҳларини тузиб чиққан.

Кошийнинг форс тилида отасига ёзган мактубларида Улуғбек ва унинг астрономик мактаби ҳақида қимматли маълумотлар учрайди.

Масалан, Кошийнинг 1421 йиллар атрофида Кошонга юборган мактубида Улуғбек, Қозизода Румий, Ғиёсуддин Кошийнинг ўзи ва Самарқанд мактабининг бошқа олимларининг илмий фаолиятларига оид қизиқарли маълумотлар ҳамда расадхона қурилишига доир лавҳалар муфассаллиги билан диққатга сазовордир.

Ғиёсуддин хатида Самарқанд Марказий Осиёнинг маданий маркази сифатида Кошондан афзаллигини, Улуғбекни эса кўзга кўринган давлат арбоби ва ҳукмдоргина эмас, балки йирик олим эканини тасвирлаб ўтади. Муаллифнинг Улуғбек ҳақида келтирган ушбу далиллари бошқа тарихий манбаларда учрайдиган Улуғбек ҳақидаги маълумотларни, айниқса, унинг етук аллома эканлигини анчагина тўлдирди.

Самарқандда 1420 йилда қурилган Мадраса илм-фаннинг нуфузли маркази бўлиб, унда Улуғбекнинг ўзи маърузалар ўқиган. Мактуб ёзилган пайтида Улуғбек 26-27 ёшларда бўлган ва ўта қизиқиш билан фалакиёт ва риёзиёт фанлари билан шуғулланган.

Коший ўз мактубида Улуғбекни фалакиёт соҳасидаги фавкулотда қобилятини қайд этиб, унинг "Насириддиннинг хотираномалари" ("Тазкира") сида ва "Шоҳ тухфаси" ("Тухфа") дан ўқиган ажойиб маърузаларини эслатиб ўтади. Ғиёсуддин Улуғбекнинг бекиёс хотираси ҳақида ёзаркан, у офтобнинг узунлигини даражалари ва дақиқаларигача бўлган аниқликда ёддан ҳисоблай олишини таъкидлаб ўтади. У Улуғбекнинг мадрасаларда ва саройда ўтказиладиган катта илмий кенгашлардаги баҳсларда фаол иштирок этишини ва шу муносабат билан Улуғбекнинг устози Қозизода Румийнинг исмини ҳам тилга олади ва уни энг маърифатли олим деб ажратиб кўрсатади. Ғиёсуддин мактубида Улуғбекнинг ҳуқуқшуносликдаги ажойиб билимларини таъкидлаганки, бу ҳақда шу вақтгача фақатгина тахминлар қилинган ҳалос.

Бундан шундай ҳулоса чиқариш мумкинки, Алоуддин ал-Бухорий 1447 йили Абу Ханифа ан-Нуъмон ибн Собит ибн Зутанинг (767 йилда вафот этган) асарига ёзилган "Шарҳ ала-л-фикҳ ал-ак-бар" ("Буюк фикҳ"га шарҳ")ини Улуғбекка бағишлангани бежиз эмас. Мактубдан яна шу нарса маълум бўладики, Абу Райҳон Берунийнинг "Қонуни Масъудий" Улуғбек ва унинг атрофидаги ҳамкорлари — Қозизода Румий, Ғиёсуддин Кошийнинг ўзи ва бошқалар учун доим керак бўладиган китоб ҳисобланган. Мазкур маълумотлар Самарқанд мактабининг буюк олим Абу Райҳон Беруний илмий мероси билан боғлиқлигидан гувоҳлик беради.

Мактубда расадхона деворига ўрнатилган қуёш соати ҳақида маълумот келтирилади. Ваҳоланки, Улуғбек асарларида бундай соат мавжудлиги ҳақида бевосита таъкид йўқ. Демак, Ғиёсуддиннинг бу маълумотлари М. Т. Қори-Ниёзийнинг Улуғбекка бағишланган "Улуғбекнинг астрономик мактаби" асаридаги шундай соат бўлганлиги ҳақида тахминини тасдиқлайди.

Мактубнинг форсча матни эрон олими М. Таботабой (Эрон, 1940), турк олими Ойдин Сайилий томонидан инглиз ва турк (Анқара, 1960), америкалик олим Э. Кеннеди томонидан инглиз (Рим, 1960), араб олими Аҳмад Саъид Дамардош томонидан араб (Миср, 1963), тожик олимлари Ф. Собиров ва Н. Бобоев рус (Душанбе, 1973), шунингдек, Тошкентда рус (1979) ва ўзбек (1996) тилларига таржима қилиниб, нашр этилган. Бундан

ташқари, Кошийнинг "Суллам ас-самоват" ("Осмонлар нарвони"), "Нузхат ал-ҳадойиқ" ("Боғлар сайри"), "Рисола ал-ватар алх-жайб" ("Хорда ва синуслар ҳақида рисола") каби асарлари ҳам бизгача етиб келган ва бу асарлар Мовароуннаҳр илмий-адабий муҳитида салмоқли ўрин эгаллаган.

Ғиёсиддин Жамшид Коший Кошонда яхши таълим олиб, Ироқнинг кўп шаҳарларини кезган ва Самарқандга келгунга қадар риёзиёт ва астраномиядан етарлича маълумотга эришгани, унинг бу соҳалар бўйича ёзган асарларидан маълум бўлади. 1408, 1409 ва 1410 йилларда рўй берган Ой тутилишларини кузатиб, уларнинг тафсилотларини олимнинг Шохруҳ (Улуғбекнинг отаси) га бағишлаб 1414 йилда битган «Зижи Хаконий» дар такмил «Зижи Элхоний» асарида келтирилган. Шундан шарқшунос академик Бартольд, Коший Хиротда Шохруҳнинг саройида ҳам ишлаган бўлса керак, деб тахмин қилади. Мазкур Ой тутилишининг ҳақиқатдан рўй берганлиги немис астраноми Т.Опполцернинг «Тутилишлар канони» (1887 йили чоп этилган) китоби тасдиқлайди.

Қозизода Румий расадхонанинг иккинчи раҳбури Жамшид Кошийга жуда юкори баҳо бериб шундай дейди: "Менинг фахрли укам, давримизнинг нодири ... ал-Коший номи билан донғи кетган Ғиёсиддин Жамшид ибн Маъсуд хандаса ва алжабрнинг баъзи теоремаларига таянган ҳолда синус 1 даражанинг қийматини аниқ ҳисоблаш усулини ихтиро қилди". Бу масалан ҳал қилиш учун илгари кўп олимлар киришганлар, бироқ уdda қилолмаганлар. "Зижи Кўрагоний"нинг сўзбошисида Кошийга шундай таъриф берилган: "Ғиёсиддин олимлар дунёсининг фахри, у фан асосларини такомиллаштирди, мураккаб масалаларни ҳал қилди, бу жаноб оламни акс қилган ойнаи жаҳон эди".

Кошийнинг Самарқанд расадхонасида ўтказган астрономик кузатишлари, «Зижи Курагоний»дан жой олган жадваллар, кузатиш натижаларида акс қилгандан ташқари, астраномия ва математикадан эълон қилган 19 та рисоласининг мазмунидан ҳам ўрин олган. Бу асарларининг рўйхати Г.П.Матвиевская ва Б.А.Розенфельдларнинг «Математики и астрономы мусульманского средневековья» (М., «Наука», 1983) китобида келтирилган. Бу асарлар ичида «Арифметикага калит», «Бир градус синусининг аниқлаш ҳақида рисола», Шохруҳга бағишланган «Хакон зижи», «Элхон зижи»нинг такомиллашганидир», «Коший зижи», «Астраномия ҳақида рисола», «Астраномия фанининг қисқача баёни» рисолалари унинг номини жаҳонга танитди.

Ғиёсиддин Кошийнинг вафот этган йили аниқ эмас. Шарқшунос Х.Зутер (1848-1922) ўзининг «Арабские математики и астрономы и их турды» мақоласида Кошийнинг ўлими хижрий йил ҳисобида 840 йиллар атрофида (яъни тахминан, 1434 йилда) рўй берган деб тахмин қилади.

Шарқшунос Б.Розенфельд Коший 1429 йилда вафот қилган деб ёзади. Астроном Г.Жалолов эса немис олими шарқшунос Броккельман фикрига қўшиб, Коший 1440 йилларнинг бошида оламда ўтган, деб маълум қилади.

Кошийнинг Хирот ва айниқса Самарқанддаги илмий тадқиқотлари ва унинг математика ва астраномия соҳасида эришган ютуқлари Темурийлар даврида Хурсон ва Мовароуннаҳрда маданий ривожланиш ва турли юртлардан келган олимларнинг эркин илмий фаолияти учун кенг имкониятлар яратилганлигининг яна бир муҳим далилидир. Ўрта асрларда олтмишли позицион санок системаси ва ўнли нумерация мавжуд бўлиб, асосан бутун сонлар билан иш тутилган. Ўнли нумерация ва қаср сонлар билан ишлаганда олтмишли позицион ҳисоблаш системасидан фойдаланилган. Бу эса кўп ҳолларда ҳисоблаш жараёнини қийинлаштирган.

Ал-Коший биринчи бўлиб математикага ўнли нумерация асосида ўнли қасрни киритган. Олим, ўнли қаср сонларни ёзишда бутун қисмини бир ҳил сиёҳда, иккинчи қисмини эса бошқа рангли сиёҳ билан ёзишган ёки бутун қсми ва қаср қисмини вертикал чизиқ билан ажратишган. Натижада арифметикада бутун ва қаср сонлар алоҳида-алоҳида системада бўлмай, бир ҳил системада ифодалаш имконияти яратилган.

Олим "Арифметика калити" асарида сонларни кўпайтириш, илдиз кўрсаткичи устида амаллар, даража устида амаллар, бир ҳил илдиз кўрсаткичига келтириш қаба

амалларни (9-синф) баён этган:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}, \quad a^m : a^n = a^{m-n},$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{b} = \sqrt[mn]{a^m \cdot b^n} = \sqrt[mn]{a^m \cdot b^n}.$$

Коший π сонининг ўнли санок системасидаги дастлабки 17 та рақамини ҳисоблаб топган (7-8 синфлар).

Ал-Коший даража устида амаллар бажарганда, ихтиёрий мусбат чекли соннинг нолинчи даражаси бирга тенг деб қабул қилган, яъни $a^0 = 1$.

Олим комбинаторика элементлари устида маълум даражадаги ҳисобалаш ишларини олиб борган, айниқса $C_n^m = C_{n-1}^{m-1} + C_{n-1}^m$ формула ёрдамида ҳисоблаш мумкин бўладиган коэффициентлар учун махсус жадвал тузган ва ат-Тусий сингари $(a+b)^n$ ифоданинг ёйилмасидан фойдаланиб илдишларни тақрибий ҳисоблаган (8-9-синфлар).

Жамшид Кошийнинг «Арифметика калити» асари кириш ва беш қисмдан иборат. Бу асарнинг кириш қисмида арифметиканинг таърифи, сон ва унинг турлари ҳақида ёзилган. Биринчи қисми бутун сонлар арифметикасига бағишланган бўлиб, 6 бобдан иборат. Бунда бутун сонлар устида амаллар: қўйиш, айириш, кўпайтириш, бўлиш, сонлардан ихтиёрий мусбат бутун кўрсаткичли илдиз чиқариш ва икки ҳаиж-биномни бутун мусбат даражага кўтариш амаллари баён этилган.

Иккинчи қисми каср сонлар арифметикасига бағишланган, бу қисм 12 бобдан иборат.

Учинчи қисми астрономларнинг ҳисоблаш усуллари бағишланган бўлиб, у 6 бобдан иборат. Унда олтмишли касрлар арифметикаси, асослари тенг бўлган даражаларни кўпайдириш ва бўлиш қоидалари, ҳар хил илдишларни кўпайтириш баён этилган.

Тўртинчи қисми миқдорларни ўлчаш масалаларига бағишланган бўлиб, у кириш ва 9 бобдан иборат. Бунда геометрия ва тригонометрия масалалари баён этилган ва унда геометриянинг амалий татбиқлари диққатга сазовордир.

Бешинчи қисмида, ал-жабр вал-муқобила ёрдамида номаълумларни аниқлаш ва бошқа арифметик қоидалар баён этилган бўлиб, у 4 бобдан иборат. Унда «икки хатога йўл қўйиш» усулидан фойдаланиб номаълумларни аниқлаш, бир хил даражали натурал сонлар қатори йиғиндисини аниқлаш масалалари ёритилган.

Ғиёсиддин Жамшид Кошийнинг «Айланалар ҳақида рисола» асари 10 бўлим ва хулосалардан иборат. Коший бу асарда $\pi=3,1415926535897932$ қийматини 17 ўнлик хонасигача аниқлаштириб ҳисоблаган. Бу асарда берилган масалалардан бирини кўрайлик.

Сувда тик турган қамишнинг уч бирликдаги қисми сув юзасида. Шамолда қамишнинг асоси кўзғолмаган ҳолда сув бети билан баробар ҳолда эгилди. Сув бетидаги учи билан қамишнинг дастлабки ҳолатига ҳолатига ҳолда бўлган масофа 5 бирлик экани маълум бўлса, қамишнинг узунлигини топинг

Ечими: $BD = x$, $ED = x - 3$. Тўғри бурчакли BED учбурчакдан Пифагор теоремасига кўра:

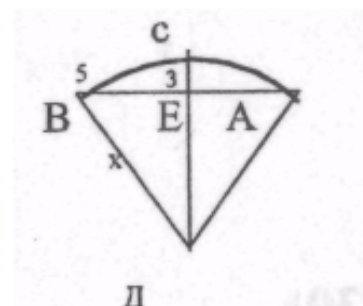
$$BD^2 = BE^2 + ED^2.$$

$$x^2 = 25 + (x - 3)^2$$

$$x^2 = 25 + x^2 - 6x + 9 \Rightarrow 6x = 34 \Rightarrow 3x = 17 \Rightarrow x = \frac{17}{3}$$

бирлик бўлади.

Жамшид Кошийнинг «Ватарлар ва синус ҳақида» номли асари ҳам диққатга сазовордир. Бу асарида у бир градуснинг синусини ҳисоблаш масаласи қўйилади. Коший бу масалани ҳал қилишда уни учинчи даражали тенгламага келтиради, яъни $px + x^3 = q$ ва бу тенгламани итерацион усул ёрдамида ечади.



Жамшид Кошийнинг математика соҳасида қилган энг муҳим кашфиётларидан биринчиси ўнли касрлар ва улар устида амаллар бажариш қоидалари, иккинчиси, сонлардан n -даражали илдиз чиқариш амалидир.

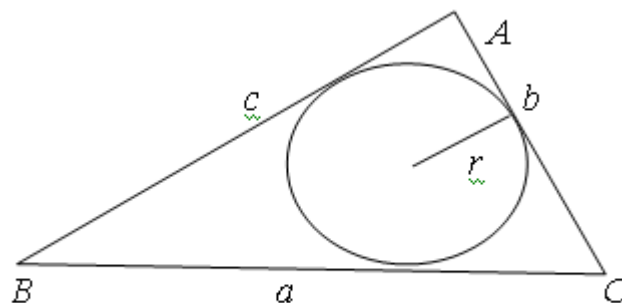
1 дан m гача бўлган кетма-кет тўртинчи даражадаги натурал сонлар-нинг йиғиндисини ҳисоблаш усули бўлган

$$1^4 + 2^4 + 3^4 + \dots + m^4 = \frac{1}{50}(6m^5 + 15m^4 + 10m^3 - m)$$

формула ал-Кошийнинг номи билан юритилади.

Ал-Кошийнинг алгебра соҳасидаги қизиқарли ишларидан бири тўртинчи даражали тенгламаларни ечишдан иборат бўлиб, бу иш бизгача етиб келмаган.

Олимнинг геометрия ва тригонометрияга оид ишлари муҳим аҳамиятга эга саналади. У геометрик масалаларни тригонометрия ёрдамида ечишга уринади. Масалан, учбурчакка ички чизилган айлана радиуси учун (2-расм)



2-расм.

$$r = \frac{bc \sin \alpha}{a + b + c}$$

формулани келтириб чиқаради. Шунга асосланиб, учбурчак юзини топиш учун бу ифодани учбурчакнинг ярим периметрига кўпайтиради ва

$$S = \frac{bc \sin \alpha}{2}$$

формулани келтириб чиқаради (8-синф).

ХУЛОСА

Замонавий тарих изланишлари шуни аниқладики, Ғарбий Оврупада Рим черкови тайзики остида фан бутунлай таназзулга учраб, узоқ вақт тараққий этмай, олти аср мобайнида турғун туриб қолган эди. Ўша даврда фанга Шарқда, айнан Марказий осийлик Бағдод, Хоразм академияси ва Ғазнада фаолият кўрсатган маҳаллий олимлар ҳамда уларнинг давомчилари жон бахш этганлар.

Ҳозирги кунда қадимий Маъмун академияси, ундаги алломалар ҳаёти ва ижодини ўрганиш жуда муҳим. Зеро, мазкур тарих саҳифаларини ўрганиш бизга, бебаҳо мерос қолдирган буюк алломаларимизга эҳтиромгина бўлиб қолмай, балки халқимизнинг жаҳон тамаддунига қўшган беназир ҳиссаси келажак авлод онгида муносиб ворислик ва миллий ғурур ҳиссини ҳам шакллантиради. Шу маънода Ўзбекистон Республикаси Президенти Исом Каримовнинг 1997 йил 11 ноябридаги Хоразмда “Маъмун академиясини қайта ташкил этиш тўғрисида”ги П-1880 сонли Фармони айни муддао бўлди.

Хива шаҳрида қайта ташкил этилган “Маъмун академияси” бугунги кунда ўз салоҳиятини юксалтириб бормоқда. Бу ерда ташкил этилган “Археология, тарих, фалсафа”, “Тил ва адабиёт”, “Биология муаммолари” каби бўлимларда олимлар тўққиз йўналиш бўйича илмий-амалий тадқиқотлар олиб боришмоқда. Академиянинг Россия, Қозоғистон, Эрон, Туркия ва бошқа бир қатор хорижий мамлакатлар, халқаро ташкилотлар билан алоқаларининг тобора мустаҳкамлана-ётгани ҳам мазкур масканнинг обрўли илмий марказлардан бири бўлиб қолишига ишонч уйғотади.

Чунончи, Хоразм “Маъмун академияси” 1000 йиллигининг кенг миқёсда нишонланиши Республикамизда маданий-маърифий ишларни янада жонланиши ва мазкур соҳага оид ишларни янада ривожланишига самарали ҳисса қўшиб келмоқда.

Мен ушбу битирув малакавий ишини бажариш давомида ўзим учун қимматли бўлган жуда қизиқарли ва ўрганиш учун лойиқ бўлган кўплаб маълумотларни тўпладим ва қуйидаги хулосага келдим.

1. Осиё мамлакатлари (Улар орасида Ўрта Осиё ҳам бор, аммо айнан ўзбек алломалари алоҳида ўринда туради) инсоният учун ҳамма томонлама, яъни маданиятда ҳам, маънавиятда ҳам, илмда ҳам ривожланиш бешиги бўлган деб бемалол айтиш мумкин экан.
2. Биз, ёшлар ўзбек миллатига мансуб бўлганимиздан доимо мағрур бўлиб юришимиз лозим, чунки биз дунё илмига таъмал тошини қўйган Абу Али ибн Сино, Ал-Хоразмий, Аҳмад Ал-Фарғоний, Умар Ҳайём, Мирзо Улуғбек каби минглаб буюк аллома бобокалонларнинг ворисларимиз.
3. Бизнинг буюк олимлариизнинг минг йиллар мобайнида ҳам ўз аҳамиятини йўқотмаган илмий ишларини иложи борида чуқурроқ ўрганиш лозим. Зеро, бу ишлар ҳар гал ўрганилганда уларнинг янги-янги қирраларини очиш мумкин экан. Шу ўринда айтиш мумкинки, дунё олимлари бундан 1000 йиллар аввал бажарилган ибн Сино ишларини ҳали тўла ўрганиб бўлганлари йўқ.
4. Абу Али ибн Сино, Ал-Хоразмий, Аҳмад Ал-Фарғоний, Умар Ҳайём, Мирзо Улуғбек каби алломаларнинг илмий ишларини мўъжизага қиёслаш мумкин. Чунки, бугунги кунда компьютерга асосланган технологиялар ёрдамида бажариш мумкин бўлган ишларни улар қўлларида қалам билан шам ёғдусида ҳеч қандай махсус воситаларсиз бажаришган ва бу

ишлар етарлича даражадаги аниқликда ҳал қилинган.

5. Ўтмиш олимларимизнинг ишларини таҳлил қилиш учун битта битирув малкаавий ишн етарли эмас. Чунки олимларимизнинг бундан 1000 йиллар аввал яратган ҳар бир асарларининг ўзи бугунги кунда алоҳида тадқиқот ишига асос бўлиши мумкин.

Биз ушбу битирув малакавий ишида Ўрта Осиёлик бир қатор алломалар ҳақида фикр юритдик ва айрим жиҳатлари ҳақида мулоҳаза юритдик ҳалос. Барпча олимларимиз ва уларнинг илмий ишларини бир жойга жамлаш бажариш мумкин бўлмаган ишлардан ҳисобланади.

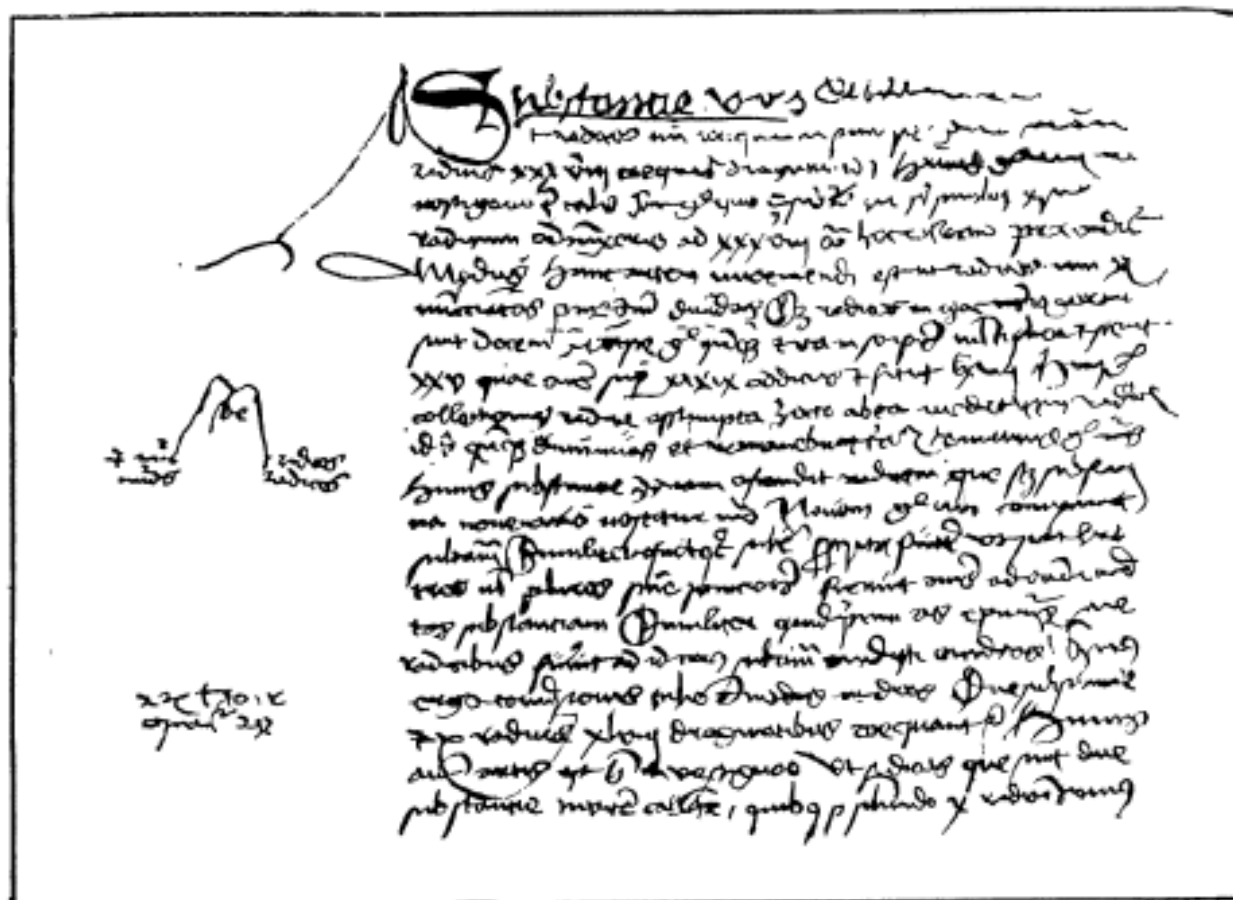
Аллома боболаримизнинг илмий меросининг ҳали очилмаган қирралари талайгина. Буюк ватандошларимиз бебаҳо маънавий хазинасининг очилмаган томонлари келажакда ўз касбининг етук мутахассиси, изланиш йўлида олим бўлиб етишадиган юксак маънавийли, комил инсон даражасида тарбияланаётган сиз ёшлардан ўз ечимини кутиб қолади.

Ватанимиз мустақиллиги бизнинг олдимизга аллома боболар руҳининг шод этиб, буюк тарихий ҳақиқатларни тиклаш учун ниҳоятда катта истикболларни очиб бермоқда. Алломаларимизнинг илмий мероси уларни ўрганиб, илмий мўъжизалардан баҳраманд бўлиш, руҳни кўтариш, амалиётда қўллаш ва бойитиш учун, бебаҳо илм хазинамизга таяниб янги-янги кашфиётларни яратиш учун катта манбаа ҳамдир. Шу маънода тарих зарварақларида ўз номларини қолдиришга эришган барча алломаларимизнинг қилган кашфиётлари ва илмий ишлари бугунги ва келажак авлодларнинг тафаккур оламига олтин қанот бўлиши шубҳасиз.

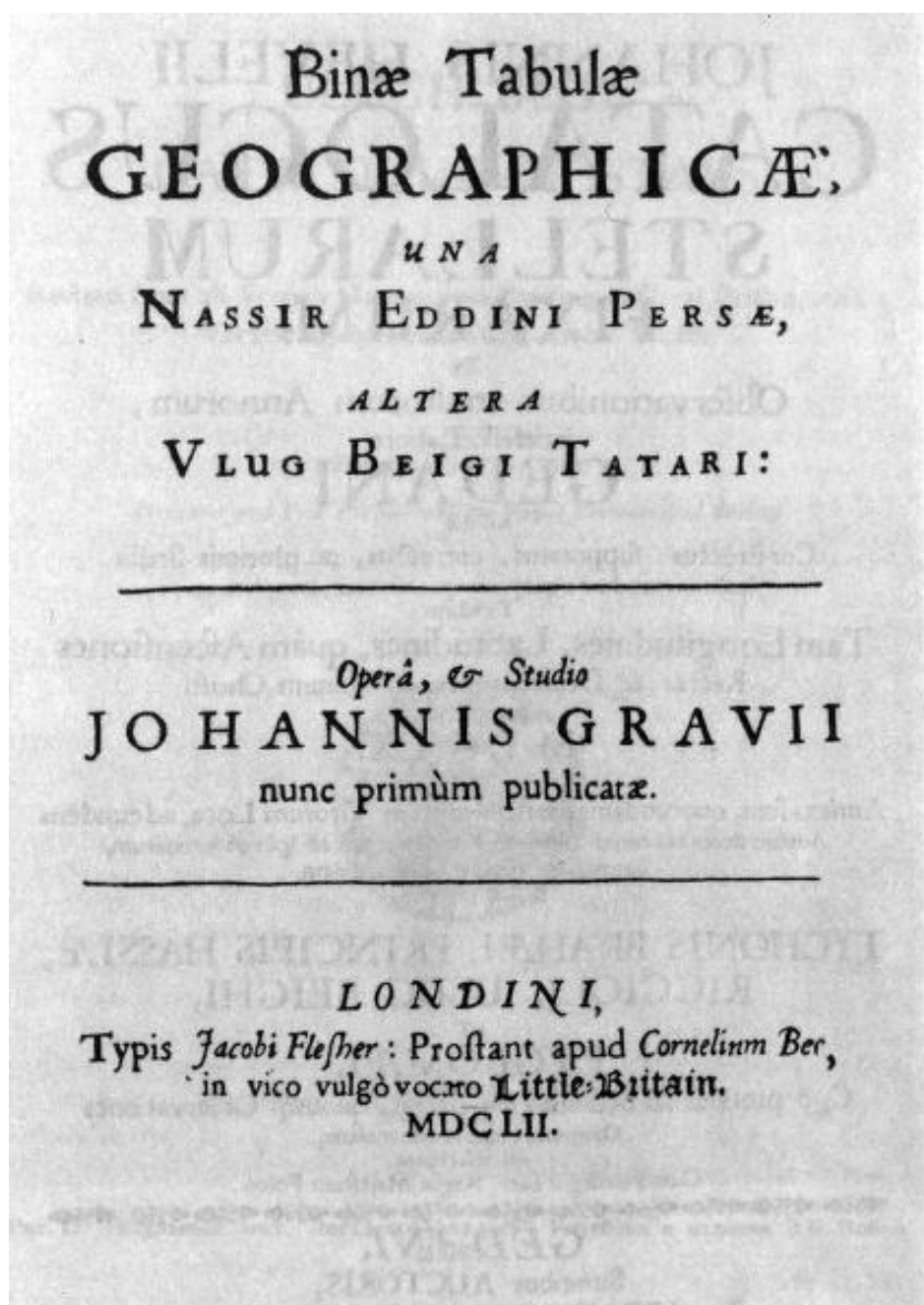
ИЛОВА

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ي
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص	ق	
20	30	40	50	60	70	80	90	100	
ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ	
200	300	400	500	600	700	800	900	1000	

Сонларнинг арабча ёзилиши



“Ал-жабр ва ал-муқобала” китобининг лотин тилидаги нусхаси парчаси



Ат-Тусий географик жадвалининг титул varaғи.
(Лондон, 1552 й)

МУНДАРИЖА

1. Мундарижа
- 2) Кириш
- 3) Асосий қисм

I боб. ЎРТА АСРЛАРДА ЎРТА ОСИЁЛИК АЙРИМ ОЛИМЛАР ИЖОДИ

- 1.) Ал-Хоразмий ижоди ва унинг мактаби
- 2.) Ал-Фарғоний ижоди
- 3.) маъмун хоразм академияси
- 4.) Умар Хайём ва куб тенглама

II БОБ. МАКТАБДА БУЮК АЛЛОМАЛАР ИЖОДИДАН ФОЙДАЛАНИШ

- 4.) Арифметика ва алгебра дарсларини ўтишда Ал-Хоразмий ижодидан фойдаланиш
- 5.) Геометрия дарсларини ўтишда Беруний, Умар Ҳайём, Ат-Тусий ижодларидан фойдаланиш
- 6.) Жамшид ал-Коший ижоди ва улардан ҳисоблаш ишларида фойдаланиш

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати