

FTAMP 27.01.45

ӘЛ-ФАРАБИДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ДҮНИЕТАНЫМЫ ЖӘНЕ ДӨҢГЕЛЕК ДЕНЕЛЕР ТУРАЛЫ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Жумағалиева Айсулу Елтаевна

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Физика математика ғылымдарының кандидаты, доцент,
БҚУ аға оқытушысы

Кожаметова Ляззат Асылбековна

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Математика мамандығының 2-курс магистранты

Аңдатпа

Ұсынылып отырған мақалада Әбу Насыр Әл-Фарабидің 1150 жылдығына орай математикалық зерттеулеріне шолу жасалып, соның ішінде дөңгелек денелерге қатысты зерттеулеріне аса көңіл бөлінген. Берілген шеңбердің центрін анықтау, шеңберге қалай жанама жүргізуге болады, сегментті толық шеңберге дейін қалай толықтыру керек деген сұрақтарға ұлы ойшыл әл-Фарабидің зерттеулерінен мысалдар келтіріліп, сызбалары ұсынылған. Әл-Фарабидің еңбектерінен бастау алған қазіргі дөңгелек денелер туралы зерттеулер теоремаларды көруге болады. Математикалық трактат еңбегіндегі Центрдің бөліктері, шеңбер центрін анықтау туралы, шеңберге жүргізілген жанама радиусқа перпендикуляр жайында, доғаны тең үш бөлікке бөлу әдісі және екі еселенген басқа үйге немесе шарға тең қатынаста алынған үй немесе шар салу туралы әдістерінің сызбасы көрсетіліп, түсіндірілген.

Тірек сөздер: Әл-Фараби, зерттеу, шеңбер, центр, сегмент, нүкте, дөңгелек, доға, параллель сызықтар, бұрыш.

ИССЛЕДОВАНИЯ АЛЬ-ФАРАБИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МИРА И КРУГЛЫХ ТЕЛ

Жумағалиева Айсулу Эльтаевна

М. Западно-Казахстанский университет имени Утемисова
Кандидат физико-математических наук, доцент,
Старший преподаватель ЗКУ

Кожаметова Ляззат Асылбековна

М. Западно-Казахстанский университет имени Утемисова
2-й курс магистра математики

Аннотация

В данной статье рассматривается математическое исследование Абу Насира аль-Фараби в честь 1150-летия, с особым акцентом на его исследования круглых тел. Приведены примеры из исследований великого мыслителя аль-Фараби и даны диаграммы, чтобы определить центр данного круга, как нарисовать круг косвенно, как заполнить отрезок до полного круга. Можно увидеть теоремы исследования современных круглых тел, начатые еще в трудах Аль-Фараби. Части Центра В труде «Математические трактаты» описывают центр круга, перпендикуляр к радиусу перпендикуляра круга, метод деления дуги на три равные части и схему метода

рисования дома или сферы, полученной в двух равных пропорциях, относительно другого дома или шара.

Ключевые слова: Аль-Фараби, исследование, круг, центр, отрезок, точка, круг, дуга, параллельные прямые, угол.

AL-FARABI STUDIES OF THE MATHEMATICAL WORLD AND ROUND BODIES

Zhumagalieva Aisulu Eltaevna

M. Utemisov West Kazakhstan University

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,

Senior Lecturer of ZKU

Kozhakhmetova Lyazzat Asylbekovna

M. Utemisov West Kazakhstan University

2nd year Master of Science in Mathematics

Annotation

This article examines the mathematical research of Abu Nasir al-Farabi in honor of the 1150th anniversary, with particular emphasis on his research on round bodies. Examples from the research of the great thinker al-Farabi are given and diagrams are given to determine the center of a given circle, how to draw a circle indirectly, how to fill a segment to a full circle. You can see the theorems of the study of modern round bodies, begun in the works of Al-Farabi. Parts of the Center In the work "Mathematical Treatises" describe the center of a circle, perpendicular to the perpendicular radius of the circle, the method of dividing the arc into three equal parts and a diagram of the method of drawing a house or a sphere, obtained in two equal proportions, relative to another house or ball.

Key words: Al-Farabi, research, circle, center, segment, point, circle, arc, parallel lines, angle.

Kіріспе

Шығыстың ғұлама ойшылы Әбу Насыр әл-Фараби 870 жылы бүгінде Отырар аталатын, Арыс өзенінің Сырға барып құятын сағасындағы Фараб қаласында дүниеге келді (қазіргі Оңтүстік Қазақстан облысындағы Отырар қаласының маңайындағы ортағасырлық қала). Фарабидің толық аты-жөні Әбу-Насыр Мұхаммед Иби Мұхаммед ибн Ұзлағ ибн Тархан Әл-Фараби. Әл-Фараби түрік тайпасының дәулетті бір ортасынан шыққаны бізге мәлім, бұған дәлел оның толық аты жөнінде “Тархан” деген атаудың болуы. Туған жері қазақтың ежелгі қаласы Отырарды арабтар Барба-Фараб деп атап кеткен, осыдан барып ол Әбу Насыр әл-Фараби, яғни Фарабтан шыққан Әбу Насыр атанған. Сол тұста өмір сүргендердің қалдырған жазбаларына қарағанда, Отырар қаласы IX ғасырда тарихи қатынастар мен сауда жолдарының торабындағы аса ірі мәдениет орталығы болған.

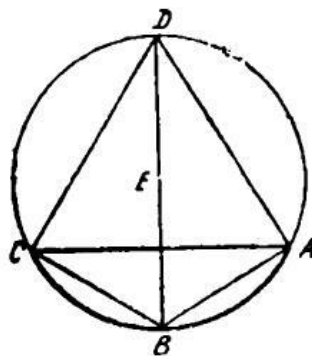
Геометрияның және математиканың кейбір басқа салаларының есептері тарихи геометриялық салулар теориясының дамуымен тығыз байланысты болды. Б.э.д 300 жылдары құрылған Евклид геометриясының «кез-келген нүктеден кез-келген нүктеге дейін түзу сызық жүргізуге болады», «шектелген түзуді керегінше (шексіз) созуға болады», (кез-келген центрдан кез-келген өлшеммен шеңбер сызуға болады», т.б. аксиомалары геометрияның құрылуында салулардың ролі қаншалықты маңызды болғанын көрсетеді. [2]

Геометриялық салулар IX – XV ғ. Араб және Таяу Шығыс елдеріндегі ұлы математиктердің де назарында болған. Әл-Фарабидің «Табиғат сырын геометриялық фигуралар арқылы танытарлық рухани айла әрекеттері» деп аталатын шығармасы түгелдей геометрия мәселелеріне арналып, 150-ге тарта салу есептері шығарылған. Он бес есеп сызғыш пен адымы тұрақты циркуль арқылы шешіледі. Әл-Фарабидің негізгі жетістігі- әр жерде шашырап жүрген геометриялық салу есептері туралы материалдарды жинастырып, жүйеге келтірген «принциптері» тағайындады және оны геометрияның белгілі бір саласына айналдырды.

Негізгі бөлім

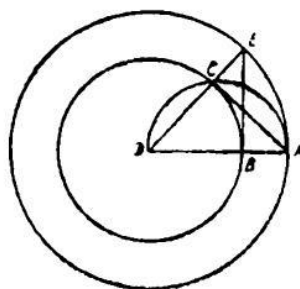
Бірінші кітабындағы шеңбер центрін анықтау туралы есебі Әл-Фараби қолжазбасында келтірілмеген. Осы есепті Абу – л –Вафи трактатында қарастырады.

Сегментті толық шеңберге дейін қалай толықтыру керек десе, онда ABC сегментін саламыз да, B нүктесінде қақ бөлеміз. AB және BC сызықтарын жүргізіп, AB мен BC сызықтарындағы A және C нүктелерінің әрқайсысына BCD және BAD тік бұрыштарын тұрғызамыз. BD сызығын жүргізіп, оны E нүктесінде қақ бөлеміз. Сонда E нүктесі ABC доғасының центрі болып табылады. Осы шешім Евклид «Начала» III кітабының 25 қосымшасындағы салумен сәйкес келеді.



1-сурет. Жанама жүргізу

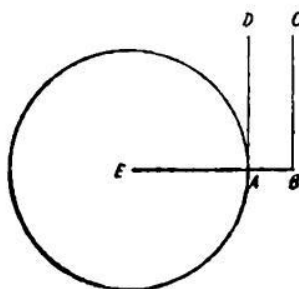
Центрі D нүктесі болатын BC шеңберіне A нүктесінен қалай жанама жүргізуге болады десе, онда AD сызығын жүргіземіз. Ол BC шеңберін B нүктесінде қияды. D центрінен DA қашықтықта AE шеңберін салайық. B нүктесінде ABE тік бұрышын тұрғызып, BC шеңберін C нүктесінде қиятын ED сызығын жүргіземіз. A – мен C ны қосамыз. Сонда AC жанама BC шеңберіне жүргізілген болып табылады. Евклид «Начала» III кітабының 17 қосымшасындағы салумен сәйкес. Міне оның суреті. [1,4]



2-сурет. Евклидтің «Начала» кітабындағы жанама жүргізу суреті

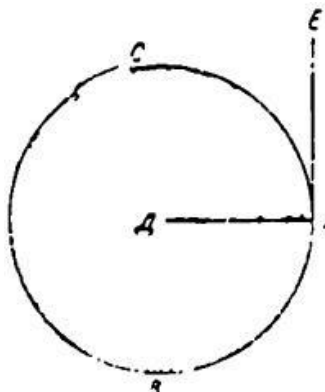
Математикалық негіздеу: Шеңберге жүргізілген жанама радиусқа перпендикуляр болады.

Егер ол жанаманы қолөнершінің тәсілі бойынша сал десе, онда сызғышты ВС сызығына орналастырып циркульді бір шамаға ашамыз; Егер оның бір ұшы сызғыш бойымен қозғалатын болса, онда екінші ұшы А нүктесі арқылы өтіп, ВС-ға параллель сызықты береді. Әл-Фараби есепте сызғыш және циркульді қолданумен салу әдісін көрсеткен (3 – сурет).



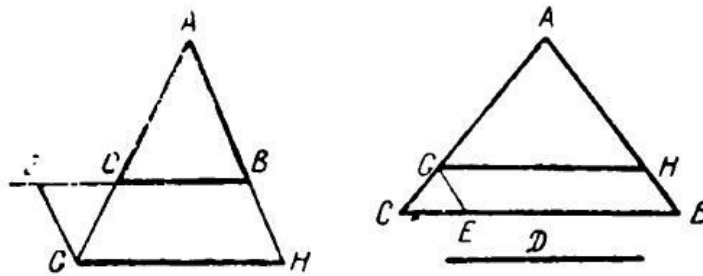
3-сурет. Сызғыш және циркуль арқылы салу әдісі

Егер А нүктесінен ABC дөңгелегінің шеңберіне жанаманы қалай жүргізеді десе, онда А нүктесін шеңбердің центрі D нүктесімен қосамыз, демек А мен D-ны [AD сызығымен] қосамыз. А нүктесінде AD сызығының бойымен DAE тікбұрышын тұрғызамыз. Сонда AE сызығы – ABC дөңгелегіне жанама болады. Міне оның суреті. Евклид «Начала» III кітабының 16 қосымшасындағы салумен сәйкес.[1,4]



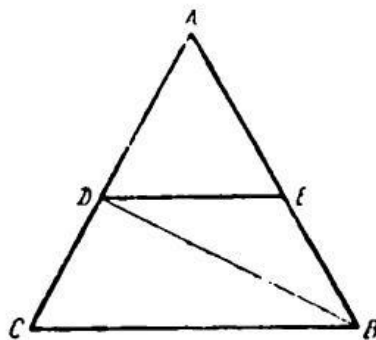
4-сурет. Евклид «Начала» III кітабының 16 қосымшасындағы салу

Егер ABC үшбұрышының AB және AC сызықтарының арасына BC-ға параллель және берілген D [және егер BC D сызығынан кіші болса] сызығына тең сызық салатын болсақ, онда BC сызығын оның бағытында [BE D-ға тең болатындай E нүктесіне дейін] созып, ал [егер BC D сызығынан үлкен болса] D-ға тең BE сызығын BC сызығына саламыз. E нүктесінен AB сызығына параллель сызық жүргіземіз. Ол AC-ны G нүктесінде қиып өтеді. G нүктесінен BC сызығына параллель сызық жүргіземіз; Бұл AB-мен қиылысатын GH сызығы. Сонда GH сызығы D сызығына тең. Шешімнің дұрыстығы Евклид «Начала» I кітабының 34 қосымшасы арқылы дәлелденеді. [4]



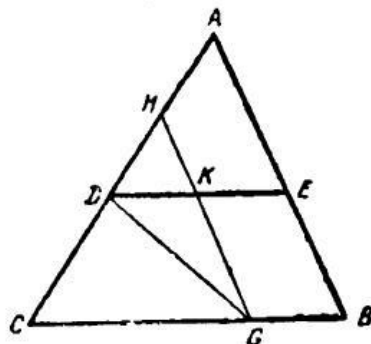
5-сурет. Аль-Фараби және Евклид еңбектеріндегі суреттер

Егер ABC үшбұрышының AB және AC сызықтарының арасына BC сызығына параллель, мысалы AB сызығында ол қиып алатын кесіндіге тең, яғни EB сызығына тең DE сызығын салу керек болса, онда ACB бұрышын BD сызығымен қажет бөлеміз де D нүктесінен BC -ға параллель DE сызығын жүргіземіз. Сонда DE сызығы EB сызығына тең. Есептің шешімін мына суретте көрсетілген. Салудың дұрыстығына Евклид «Начала» I кітабының 29, 6 қосымшалары дәлел болады (6 – сурет). [4]



6-сурет. Евклид «Начала» I кітабының 29, 6 қосымша суреті

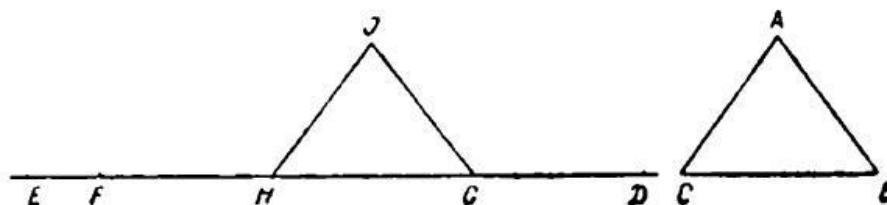
Егер ABC үшбұрышында мысалы, BC сызығына параллель және BE мен F сызықтарына тең DE сызығын салу керек болса, онда BC сызығына F сызығына тең BG сызығын салып, G нүктесі арқылы AB -ға параллель GH сызығын жүргізіп, HGC бұрышын қажет бөлетін GD сызығын [G нүктесі арқылы] жүргіземіз де D нүктесінен BC сызығына параллель DE сызығын жүргіземіз. Сонда DE сызығы BE және F сызықтарына тең (7 – сурет).[1]



7-сурет. DE сызығы BE және F сызықтарына тең

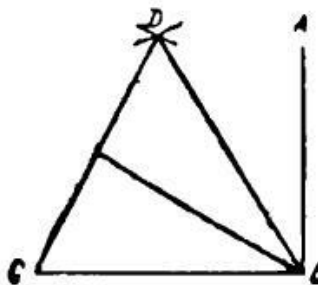
Басқа үшбұрышқа тең үшбұрышты салу туралы. Егер ол қабырғалары басқа үшбұрыштың қабырғаларына тең үшбұрышты сал десе [мысалы ABC], онда DE түзу

сызығын жүргіземіз де, АВ сызығына тең DG, ВС сызығына тең GH және СА тең HF сызығын саламыз. G нүктесін центр ретінде қабылдап GD қашықтығында шеңбер бөлігін келтірейік, сол сияқты H нүктесін центр ретінде қабылдап HF қашықтығында шеңбер бөлігін келтіреміз. Бірінші бөлігі [екінші бөлігін] I нүктесінде қиып өтеді. ары қарай GI және IH сызықтарын жүргізейік. Онда GИH үшбұрышының қабырғалары ABC үшбұрышының қабырғаларына тең. Шешімі төмендегі суретте келтірілген.[1]



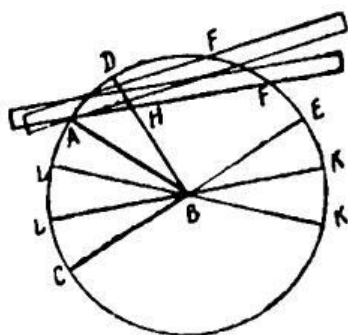
8-сурет. GИH үшбұрышының қабырғалары ABC үшбұрышының қабырғаларына тең.

Бұрышты тең үш бөлікке бөлу туралы. Егер ол ABC бұрышын тең үш бөлікке бөл десе, онда ABC бұрышы тік бұрышты болса, BC сызығында тең қабырғалы DBC үшбұрышын тұрғызамыз. Сонда ABD бұрышы тік бұрыштың үштен бір бөлігі. DBC бұрышын қақ бөлеміз. Салудың дрыстығы тең қабырғалы үшбұрышының әр бұрышы тік бұрыштың үштен екі бөлігіне теңдігінен шығады (9-сурет). [1]



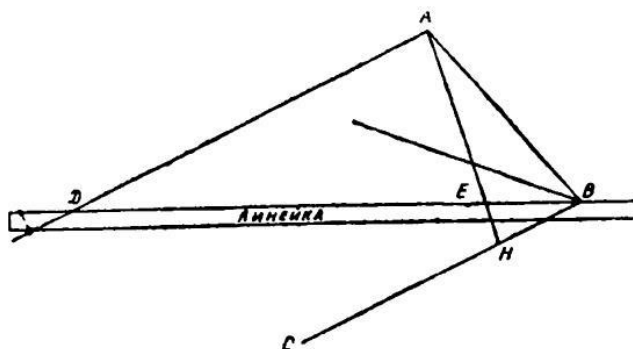
9-сурет. Тең қабырғалы үшбұрышының әр бұрышы тік бұрыштың үштен екі бөлігіне тең

Егер бұрыш тік бұрыштан кіші болса, онда B нүктесін центр ретінде қабылдап BA қашықтықта DAC шеңберін келтіреміз. BD ны BC-ға тік бұрыш бойынша қойып, CB-ны шеңбермен қиылысқанша E нүктесіне созамыз. Сызғышты A нүктесіне акеліп оны CDE дөңгелегінің шеңбері бойынша DB перпендикуляр және DE доғасының арасында жатқан HF сызығы DB сызығына тең болғанша қозғайтын боламыз, бұл жағдайда сызғыш A нүктесінен таймайды. Ары қарай EF доғасына тең EK доғасын саламыз да KB жүргіп L нүктесіне дейінгі бағытта жалғаймыз. Онда LBC бұрышы ABC бұрышының үштен бірі болады. Әрі қарай ABL бұрышын қақ бөлеміз (10 – сурет). [1]



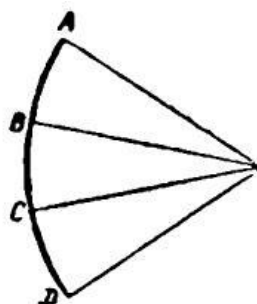
10-сурет. LBC бұрышы ABC бұрышының үштен бірі

Бұрышты тең үшке бөлудің басқа тәсілі. ABC сүйір бұрышын тұрғызайық та және егер біз оны тең үш бөлікке бөлгіміз келсе A нүктесінен AH перпендикуляр [BC сызығына нүктеден түсіреміз]. B нүктесіне сызғышты әкеліп, AD мен AH сызықтарының арасына орналасқан сызық екі еселенген AB болғанша қозғайтын боламыз. Бұл мысалы DEB сызығы, демек DE сызығы екі еселенген AB сызығы болып табылады. Ендеше DBC бұрышы ABC бұрышының үштен бір бөлігі. Міне оның суреті.



11-сурет. Бұрышты тең үшке бөлу

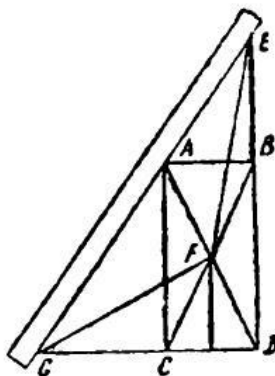
Доғаны тең үш бөлікке бөлу туралы. Егер ол ABD доғасын тең үш бөлікке бөлу керек десе, онда осы доға орналасқан шеңбердің центрін табамыз. Бұл E нүктесі болсын. A мен E-ні, E мен D-ны қосып, ABCD доғасын B мен C нүктелерінде қиып өтетін EB және EC сызықтарымен AED бұрышын үш тең бөлікке бөлеміз. Сонда ABCD доғасы үш тең бөлікке AB, BC және CD доғаларына бөлінетін болады (12 – сурет).



12-сурет. ABCD доғасы үш тең бөлікке AB, BC және CD доғаларына бөлу

Үйден немесе шардан екі есе үлкен немесе басқа қатынаста алынған үй немесе шар салу туралы есеп қарастырайық. Егер ол ұзындығы, ені, биіктігі өзара тең екі еселенген басқа үй болып табылатын квадрат үйді салу керек болса немесе басқа екі

еселенген болып келген шарды салу, немесе қақ бөліп немесе басқа бір қатынастарда болып табылатын шарды қалай салу керек десе, онда үй ұзындығына және шар диаметріне тең AB сызығын тұрғызамыз, екі еселенген тік бұрыш бойынша AB сызығына AC сызығын салып, $DABC$ жазық фигурасын ыстолықтырамыз. AD мен BC диагональдарын жүргіземіз. Олар F нүктесінде қақ бөлінеді. Олардың бағытында DC мен DB сызықтарын созамыз. Сызғыштың шетін A нүктесіне қоямыз да оны GC және EB сызықтары бойынша [ол оларды E және G нүктелерінді қиылысқанша] GF пен FE тең болатындай болғанша қозғаймызтын боламыз. Сонда үйдің ұзындығы немесе шардың диаметрі BE сызығы болады (13 – сурет).



13-сурет. Үйдің ұзындығы немесе шардың диаметрі

Өртегіш айна жасау туралы. Егер біз күн сәулелерінің көмегімен бір қашықтықтан затты өртейтін айнаны жасағымыз келсе, онда алдымен айнаны айқындайтын (лекало) даяр үлгісін жасайық. Ол үшін шеңбер салайық, оның жарты диаметрі өртегіміз келетін заттың ара қашықтығының шамасына тең. Бұл ABC шеңбері болсын. Оның ADC диаметрін жүргізейік. DC сызығына C нүктесінен бірнеше тең кесінділер салайық. Бұл кесінділер кіші болған сайын даяр үлгі жақсырек және дәл болады. Бұл кесінділер CF , FH , HG , GE және ED болсын. D нүктесі арқылы [CD -ға] тік бұрыш бойынша E, G, H және F сызықтарын жүргізейік те оларды екі жағына да B, I, K, L және M нүктелеріне дейін созайық. C мен B , C мен I , C мен K , C мен L , C мен M нүктелерін қосайық. CM сызығына тең FN сызығын, CL -ге тең HX , CK -ға тең GO CI -ге тең EP және CB -ға тең DS сызығын салайық. C, N, X, O, P және S нүктелерін қосайық та осы сызық бойынша лекало жасайық. Сосын металдан мысалы темірден, қоладан, мыстан немесе цинктен айна дайындайық та, егер мүмкін болса оны ысып жалтыратайық. Егер айна қисық болып шықса, оны даяр үлгісі бойынша даяр үлгіні айнаға C нүктесі даяр үлгінің ортасына дәл келетіндей айнаның даяр үлгімен беттесуіне қол жеткізетіндей етіп лекалды айнаға беттестіріп түзетеміз. Сонда үлкен өртегіш күші бар өртегіш айнаны аламыз. (14 – сурет). [2]

«Энциклопедиясында» басқа ғылымдармен қатар математика ғылымдарының да пәнін анықтап, мазмұнын белгілеп бергендігін айтып кеттік. Фараби, математиканың тарауларының әрқайсысына жеке-жеке тоқталып, пәндерін, мазмұнын анықтайды, бұл математика дамуы үшін аз қолқабыс емес. Оның әсіресе мұнда математиканың жетінші тарауына, яғни айла-әрекет жөніндегі ғылым туралы айтқан ой-пікірлерінің маңызы өте үлкен. Бұл ғылымның жобасы механика деген атпен ежелгі гректерге де мәлім болған. «Механика» грекше «айлакерлік» дегенді білдіреді. Алайда Фараби бұл ғылымның мазмұнын мейлінше кеңейтіп, оны математиканың айрықша бір саласына айналдырған. Бұл сала мазмұны жағынан қазіргі практикада қолданылатын математикаға (прикладная математика) жуық келеді. Ұлы ғұламаның жаратылыстану ғылымдары мен техниканы математикаландыру тарихында алатын орны зор. Оның ғылымда ұстанған үлкен принциптерінің бірі - ол математиканы табиғат құбылыстарын зерттеуге, практикаға жан-жақты қолдану мүмкіндігі. Айлакерлік ғылымның түп мақсаты осы мүмкіндікті шындыққа айналдыру, жүзеге асыру. «Айлакерлік туралы ғылым математикалық, қағидаларды табиғи және сезуге болатын денелерде әдейілеп қолдануға қажетті әдістер мен тетіктерді қалай табу жөніндегі ілім» дейді ғұлама. Фарабидің пікірі бойынша архитектура, геодезия, метрология, ұсталық өнері, түрлі құрал-аспаптар жасау және басқа практикалық жерлердің математикалық негізі осы ғылымда жатыр.

Ұлы ғұлама, екінші сөзбен айтқанда, математиканың қолданыс мүмкіндігі есепсіз үлкен, тек көзін, есебін, яғни айла-әрекетін таба білу керек деп отыр. Бұл қағида мүлтіксіз дұрыс екендігін қазіргі ғылым толық дәлелдеді.

Әдебиеттер:

1. Фараби, А. Математикалық трактаты [Мәтін] / А. Фараби.- Алма-Ата: Наука, 1972.- 321б.
2. Аль-Фараби, Ә.Н. Он томдық шығармалар жинағы [Мәтін]. 3-ші т. Ғылым (математика және жаратылыстану) / Ә.Н. АльФараби.- Астана: Лотос-Астана, 2007.- 304б.
3. Әбу Насыр әл-Фараби. (870-950):библиографиялық көрсеткіш[Мәтін]. /Қ.Б. Жарықбаев.-Алматы.-2012.- 474 б.
4. Мордухай-Болтовского В.В. Начала Евклида / В.В. Мордухай-Болтовского – Москва : ГИИТТ Москва – Ленинград 1948- 403 б.
5. <http://alfarabi.kaznpu.kz/> сайты
6. <https://www.kaznu.kz/> сайты