

Ё. САИТОВ

МАТЕМАТИКА ВА МАТЕМАТИКЛАР ҲАҚИДА

Фан ҳақида
ҳикमतлар
Фан тарихидан
ҳикоялар
Олимлар ҳақида
маълумотлар



CN0000020327

Е. САИТОВ

МАТЕМАТИКА ВА МАТЕМАТИКЛАР ҲАҚИДА

ФАН ҲАҚИДА
ҲИКМАТЛАР
ФАН ТАРИХИДАН
ҲИКОЯЛАР
ОЛИМЛАР ҲАҚИДА
МАЪЛУМОТЛАР

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 1992



Тақризчилар: Физика-математика фанлари номзодлари, профессорлар Р. К. Отажонов, М. Н. Раҳматов, педагогика фанлари номзоди Э. Янгибоева

Безовчи rassom В. О. Алухтин

Китобчада мутафаккирлар, буюк олимлар ҳамда машҳур кишиларнинг математика фани хусусида ҳикматли ва ибратли фикрлари келтирилган. Унда шунингдек, математика ва унинг турли соҳалари тарихи, буюк математикларнинг илмий фаолиятлари ва таржимаи ҳоллари ҳақида қисқача маълумотлар берилган.

Китобча ўқитувчилар, талабалар ҳамда ўқувчилар учунгина эмас, балки математика фани ва унинг тарихи билан қизиқувчи барча китобхонлар учун ҳам қимматбаҳо манба бўлиб хизмат қилади.

На узбекском языке

САИТОВ БРАХМАД

О МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИКАХ

Ташкент «Ўқитувчи» 1992

Махсус муҳаррир *М. Аҳмедов*
Муҳаррирлар *Ю. Музаффархўжаев, У. Ҳусанов*
Расмлар муҳаррири *С. Соин*
Техмуҳаррир *С. Турсунова*
Мусахҳиха *М. Минаҳмедова*

ИБ № 4930

Теришга берилди 09.05.90. Босишга рухсат этилди 04.10.91. Формати 84×108/32. Кегли 10, шпонсиз, Тип. Таймс гарнитураси. Шартли б. л. 7.14. Шартли кр.-отт. 14,28. Нанр л. 7,33. Тиражи 10000. Зак. № 2299. «Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 09-41-89.

Ўзбекистон Республикаси Матбуот Давлат комитетининг Тошполиграфкомбинати. Тошкент. Навоий кўчаси, 30. 1992.

Ташполиграфкомбинат Государственного Комитета Республики Узбекистан по печати, Ташкент ул. Навоий, 30.



904691

1602010000—270
С ————— 16—90
353 (04) — 92

ISBN 5—645—01067—1

С/ «Ўқитувчи» нашриёти, Т., 1992

Наширётдан

Инсон фан сирларини эгаллай бораркан, табиийки у бу сирларни кимлар ва қандай қилиб очганлиги билан қизиқади ва буни билишга интилади. Албатта, фан сирлари билан қизиққан киши ўзи ҳам келажакда янги сирлар бағрига йўл очишни истайди ва шунинг учун-да шу бугунгача фанга маълум бўлган сирларнинг очилиш тарихи ва йўллари уни қизиқтиради.

Математика фани (илми риёзиёт) ҳам мана шундай сонсаноксиз ва ранго-ранг сирлари билан улкан бир жозиба кашф этувчи фандир.

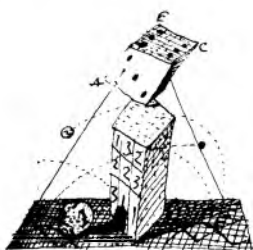
Қўлингиздаги ушбу китобча эса муаллифнинг шу соҳадаги бир тажрибаси, қолаверса, кўп йиллик сермашаққат меҳнатлари самарасидир. Тажрибаларнинг эса, ўзингизга маълумки, аввалгиларига кўп ҳам ўхшамайдиган, ўзига хос қирралари бўртиб турадиганларигина кўпроқ диққатни жалб эгади, инсон тафаккурида янгича фикрлаш куртакларини авжлантиради. Шунинг учун ҳам сизнинг ушбу китобчадан шу мазмунда чиққан аввалги китоблардаги тартиб, шаклу шамойилни изламаслигингизга, балки унга янгича бир назар билан боқишингизга, унинг «тартибсизликлари» ичидаги тартиб, «номатлубликлар» замиридаги матлубликларнинг кўра ва ҳис қила олишингизга умид қилардик.

Ушбу китобчадан сиз математика соҳасида ўзингизни қизиқтирган кўпгина саволларга жавоб топасиз, қолаверса нафақат математика, балки у билан азалий «ажралмас дўст» бўлиб келган физика ҳақидаги баъзи маълумотлар, улкан

олимлар билдирган ҳикматли фикрлар билан ҳам танишасиз.

Китобчада келтирилган цитаталар одатда бўлганидек олимларнинг фанда тутган ўрни, ёшига қараб эмас, балки имкон қадар фикрларнинг ўша ўринда тутган салмоғи, залворига қўра жойлаштирилди. Шунингдек, турли олимларнинг математиканинг турли соҳаларига тааллуқли ўз нуқтаи назарлари, таъриф ва тавсифлари, фан ва олимлар ҳақидаги турли ҳикоят ва ривоятлар келтирилди, бу фаннинг ривожланиш босқичлари, тарихи ҳақида, фандаги тўғри ва янглиш изланишлар, унинг турли сўқмоқлари ҳақида маълум даражада маълумотлар беради; шунингдек, бу сиз азиз китобхондан келтирилган маълумотларга танқидий назар билан қарашни ҳам талаб қилади.

Хуллас, ушбу китобча сизга манзур бўлади ва билимларингизни янада тўлдириш учун хизмат қилади деган умиддамиз.



СЎЗ БОШИ

«Фан тараққиёти аслини олганда кураш — ғоялар курашидир».

А. Эйнштейн

Халқ маорифининг илғор ходимлари ёш авлодни ҳар томонлама камолотга эришган, чуқур билимли, инсоният яратган ахлоқ-одоб нормаларини пухта ўзлаштирган, пок виждонли, актив курашчи, оталар ишининг муносиб давомчилари қилиб тарбиялашга алоҳида эътибор бермоқдалар. Кишилар ёшлиқдан мантиқан тўғри фикр юритиб, аниқ, қисқа ва содда тилда сўзлашни ўрганишлари лозим. Бунинг учун улар ўтмиш даврларда яшаб ижод этган буюк донишмандларнинг чуқур, мазмунли фикрлари билан таниш бўлишлари, уларни имкони борича ўзлаштиришга аҳамият беришлари керак. Доноларнинг қисқа, раvon, сермазмун ва ҳаётий сўзлари ёш китобхонлар билимини кенгайтиради, фикр юритиш қобилиятларини ўстиради.

Халқимизда «Донолар сўзи — маънолар хазинаси», деган нақл бор. Бу хусусда Юсуф Хос Хожиб шундай дейди:

Уқув қадрини ҳам уқувли билар,
Билим сотса доно, билимли олар.
Нечук билгай телба билим қадрини
Билим қайда бўлса, билимли билар.

Ҳақиқатда донишмандларнинг, айниқса илм-фан ҳақидаги фикрлари маданият обидаларининг ва инсон тафаккурининг мағзидир. Шундай экан, улардан амалда фойдаланиш замон талаби, ҳаёт тақозоси ва ҳар бир толиби илмнинг эҳтиёжидир.

Математика фаннинг узвий бир қисмини ташкил қилган лигидан, у билан бошқа фанлар орасида чамбарчас боғлиқлик мавжуд. Бу боғлиқликни, математика фани мазмуни ва унинг тараққиётини ёритишда фанга доир ҳикматли

иборалар, фикрлар ҳам муҳим роль ўйнайди. Математика ўқитувчилари фанга доир чуқур мазмунли фикрлардан етарлича фойдаланишлари учун, уларни турли адабиётлардан тўплаб системалаштирдик. Айниқса математикага доир тўпланган фикрларни эҳтиёж туғилганда танлаш осон бўлсин учун, уларга математика, унинг турли соҳалари ва турли мавзулар бўйича тартиб бердик. Математика тарихи ва унинг тараққиёт босқичлари ҳақида қисқача маълумотлар келтирдик. Шунингдек, китобхон келтирилган фикрлар атрофида эркин ва кенг мулоҳаза юрита олиши учун уларнинг манбаси ва олинган бетларининг номери қавс ичида кўрсатилди. Келтирилган айрим фикрларнинг манбалари баъзи сабабларга кўра кўрсатилмай қолгани учун китобхондан узр сўраймиз.

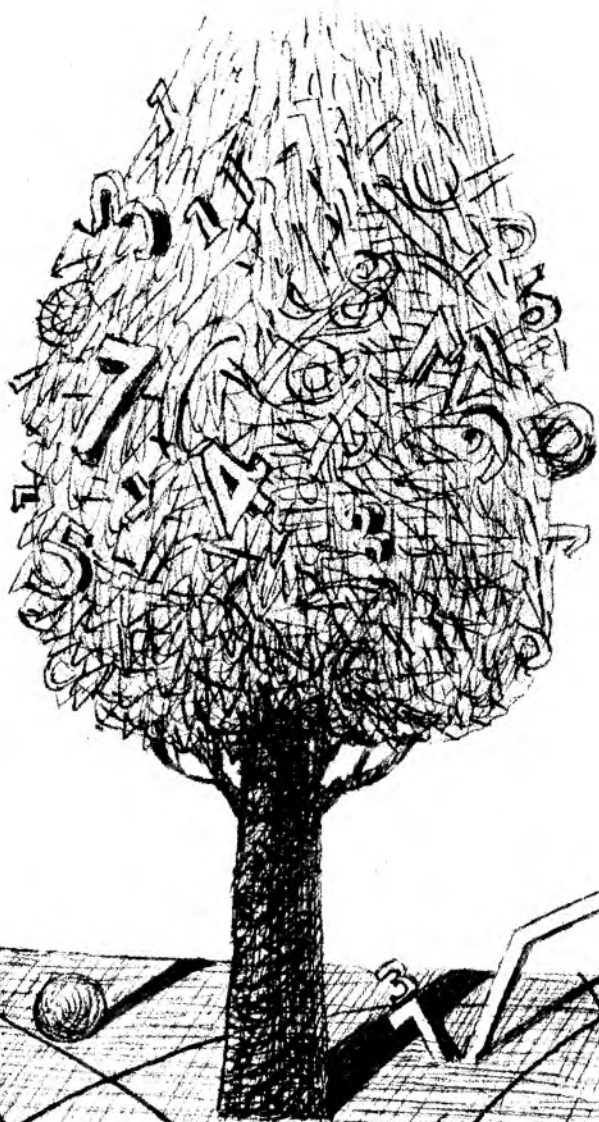
Китобхон дурдона фикрларни ўқиётганида уларнинг муаллифи, унинг ҳаёти ва ижоди билан табиий равишда кизиқади. Шундай пайтларда уларга оз бўлса ҳам, кўмаклашиш мақсадида, китобнинг охирида фикрлари келтирилган кўпгина олимларнинг машаққатли, лекин шарафли, сермазмун, ибратомуз ижодий фаолиятлари ҳақида қисқача маълумот бердик. Лоҳим бўлган ўринларда баъзи математикларнинг инсоний фазилатларини тасвирловчи ривоятлар ва ҳикояларни ҳам келтирдик. Мазкур фикрлар математика ўқитувчиларига назарий материалларни баён қилишда, амалий машғулотлар ва суҳбатлар ўтказишда, маърузалар тайёрлашда ёрдам беради, деган фикрдамиз. Қисқаси, китоб математика ўқитувчилари, талабалар, юқори синф ўқувчилари ҳамма математика билан кизиққан барча кишилар учун мўлжалланган.

Китобнинг юзага келишида ўз хизматларини аямаган Бухоро педагогика институтининг доцентлари: М. Аҳадова, М. Аббасова, А. Қаршиев, А. Нуоров; ТошДД профессори М. А. Собиров; Фарғона вилояти, Қува ноҳияси 42- ўрта мактаб математика ўқитувчиси С. Турдалиев; Бухоро вилояти, Свердлов ноҳияси халқ маорифи бўлимининг математика фани секция мудири К. Ҳамроев ва методика кабинетининг мудири Н. Исмоилов ўртоқларга чуқур миннатдорчилик изҳор қиламиз.

Сиз азиз китобхонлардан эса китобнинг ютуқ ва камчиликлари ҳақидаги қимматли фикр ва мулоҳазаларингизни кутиб қоламиз.

Муаллиф

ФАН ВА МАТЕМАТИКА



ФАН

Ҳар бир фан тажрибага асосланган бўлиб, ҳислар воситаси билан ҳосил бўлган тасаввурга рационал методни татбиқ қилишдан иборатдир

Ф. Энгельс

Фан олам ва унинг тузилишини, табиат, жамият ва унинг тараққиёт қонуниятларини, ижтимоий ишлаб чиқариш кучлари ҳақидаги барча билимларни қамраб олади. Инсониятнинг тарихий тараққиётида, айниқса, фан-техника революцияси даврида фан жамиятнинг ишлаб чиқарувчи кучларидан бирига айланади. Умуман айтганда, «фан — воқеликни назарий акс эттиришдир» [67.12;14]¹.

Фан тараққиёти — инсоният тараққиёти бўлиб, у қадим замонлардан бошлаб деҳқончилик, чорвачилик ва бошқа ишлар билан шуғулланиб, ер устида ўлчаш ишлари, ҳайвонларнинг тузилиши, ҳаёт кечириши, кўпайиши каби масалаларни ўрганиб келган. Булар ҳақида дастлабки маълумотлар (милоддан аввалги, III — II асрларда) Миср, Хитой ва Юнон адабиётларида учрайди.

Милодгача бўлган даврда Миср, Хитой, Ҳиндистон ва бошқа мамлакатларда нодир рангли металллар, бўёқлар каби табиий маҳсулотларни қайта ишлаб чиқарувчи ибтидоий металлургия ва бўёқчилик корхоналари юзага келган, улар ҳақида дастлабки амалий ва илмий маълумотлар пайдо бўлган ҳамда ривожланган. Табиат ва унда юз бераётган ҳодисаларни ўрганишга инсон қадим замонлардан бошлаб қизиқиб келган бўлса ҳам, у даврда ҳали моддаларнинг таркиби ва уларнинг ўзгариши ҳақида етарли илмий маълумотларга эга бўлмаган. Уша давр олимлари ҳодисалар ва

¹ Қавс ичидаги сонлар агар иккита бўлса, биринчиси адабиёт номерини, иккинчиси шу адабиёт бетини билдиради, агар учта бўлса, биринчиси адабиёт номерини, иккинчиси шу адабиёт томининг номерини ва учинчиси унинг бетини билдиради.

уларни келтириб чиқарувчи сабабларни ўз асарларида оддий кузатиш натижалари асосида баён қилганлар.

Ибтидоий жамоа даврида олам ва унинг тузилиши ҳақида етарли маълумотлар бўлмаган. Ундаги воқеаларни қандай кузатган бўлсалар, шу тарзда талқин қилганлар. Бундан табиатнинг турли ҳодисаларига сиғиниш ҳолатлари пайдо бўлган.

Фан олам тузилиши, табиат ҳодисаларининг содир бўлиш сабабларини тўғри талқин қилиш билан ўз мавқеини мустаҳкамлаб борди. Бироқ кишилар диний талаблардан келиб чиқиб, оламни ўрганишга интилувчиларни тазйиқ остига олганлар ва таъқиб қилганлар. Лекин бундай таъқиб ва тазйиқлар инсоннинг оламни билишга бўлган интилишларини, фан ва техникага бўлган ишончини пасайтира олмади, балки уларни диний тасаввурлар устидан ғолиб чиқишга олиб келди. Қисқаси фан ўз тараққиётида дин билан курашиб мустаҳкамланиб борди.

Милоддан аввал яшаган олимлардан Демокрит (460 — 370), Левкипп (500 — 440), Эпикур (341 — 270), Лукреций (99 — 55) атом тузилиши, Пифагор — акустика масалалари, Фалес (625 — 547) электр ва магнит ҳодисалари, Архимед статика ва гидростатика, шунингдек ёруғликнинг тушиши ва қайтиш ҳодисалари ҳақида бошланғич маълумотларни яратдилар. Аристотель ўзигача маълум бўлган табиий билимларни фалсафий таҳлил қилиб, ижтимоий фанларнинг ривожланишига салмоқли ҳисса қўшди.

Эллинизм (фаннинг пайдо бўлиш ва ривожланиш) даврида Евклид (365 — 300), Пифагор, Архимед, Птолемей (100 — 178) ва бошқа олимлар ўзларигача маълум бўлган табиий билимларни: геометрия, механика, астрономия каби фанлар бўйича системалаштириб, дунёни бир бутун ҳолатда ўрганишга имкон яратдилар.

Эллинизм давридан сўнг узоқ давом этган феодализм даври фаннинг ривожланишига катта тўсиқ бўлди. Натижада фан соҳасида муҳим янгиликлар кашф қилинмай қолди. Кейинчалик жамиятнинг илғор фикрли намояндалари фан соҳасидаги бу турғунликка барҳам бериб, уни ривожланиш йўлига киритишга эришдилар. Тахминан VII асрдан бошлаб янги-янги фан соҳалари амалий ва назарий жиҳатдан шаклланиб борди. Шарқ олимларидан Жобир ибн Хайём (721—813), Абу Бакр ар Розий (865—925), Абу Райҳон Беруний, Абу Али ибн Синолар фаннинг кўпгина соҳаларига муҳим ҳисса қўшдилар. Беморларни даволашда кимёвий моддалар ишлатиш тажрибасини вужудга келтирдилар. Баъзи модда-

ларни қайта ишловчи ўзига хос печлар, лабораториялар, уларга доир асбоб-ускуналар яратдилар. Ўрта асрларда Ўрта Осиёлик олимлар ҳаётни илмий асосда ўрганишга киришдилар. Фан ютуқларини акслантирувчи илмий асарларни таржима қилиб, уларга изоҳлар ва шарҳлар ёзиб кўпчилик омма тушунадиган тилда қайта тайёрладилар. Фан соҳасида кўпгина янгиликлар киритиб, уни юксак ривожланиш поғонасига кўтардилар. Кейинчалик Ал Хоразмий, Ибн Сино, Ал Киндий (800—870), Умар Хайём, Ибн Рушд (1126—1198) ва бошқаларнинг илмий ғоялари ривожлантирилиб, ёзган асарлари Европа тилларига таржима қилинди. Мирзо Улуғбекнинг илмий ғоялари Туркия, Ҳиндистон ва бошқа мамлакатларга бориб етди. Европада Леонардо да Винчи, Николай Коперник, Жордано Бруно, Галилео Галилей, Иоганн Кеплер, Рене Декарт каби олимлар ўтмишда яратилган фан ютуқларини таҳлил қилиб, табиатни диалектик асосда ўрганишга киришиб, материалистик хулосалар чиқара бошладилар. Уларнинг фанни ўрганишдаги ҳаракатлари ва уни ривожлантириш бўйича қилган меҳнатлари зое кетмади. Натижада Европада ҳам фаннинг уйғониш даври бошланди. Фаннинг бу қитъадаги уйғониш даври жаҳон илм-фанининг ривожланишига кенг имкониятлар яратди.

Бундай кашфиётларнинг ҳақиқатлиги математик билимлар ва унинг хулосалари билан тасдиқланди. Ҳақиқатда математика фан сифатида ташқи дунёни, унинг шаклларини ва миқдорий муносабатларини ўрганиб, ўзидаги тушунча, таъриф ва хулосалар билан реал дунёдаги воқеаларни тўғри акс эттиришга киришди.

XVI — XVII асрларда Ганс ва Заҳрий Янсан томонидан микроскопнинг кашф этилиши ҳужайраларни тўлароқ ўрганиш масаласида ва умуман фан тараққиётида катта воқеа бўлди. Швед табиатшуноси К. Линнейнинг замондоши, француз олими Ж. Бофпен ўзининг «Табиат тарихи» асарида ҳайвонлар биологияси ва турларнинг ўзгаришида ташқи муҳитнинг таъсири ҳақида кенг маълумот берди. А. Везалий одам жасадини ёриб, ўрганиб анатомияга оид кўпгина ғализ тушунчаларни ойдинлаштирди.

Фандаги бундай кашфиётлар диндорларни ташвишга солди. Натижада Шарқ ва Ғарбда илм-фан соҳасида эркин фикр юритувчи ҳар қандай киши шафқатсиз таъқиб остига олинди. Масалан, Ўрта Осиёлик машҳур олим ва ижодкор шоирлардан Мирзо Улуғбек, Бобораҳим Машраб (1657 — 1711), Ҳамза Ҳакимзода Ниёзий (1889 — 1929) ва бошқа-

лар рухонийлар фатвоси билан фожиали ўлдирилди. Европалик олим Жордано Бруно (1548 — 1600) тириклайин ўтда куйдирилди. Лекин рухонийларнинг ёвуз ниятлари ва ваҳшиёна ҳаракатлари бутун жаҳон бўйлаб кенг таралган илғор ғоялар йўлини бутунлай тўса олмади. Жумладан, Н. Коперникнинг гелиоцентрик назарияси, Ж. Брунонинг коинотнинг чексизлиги ва ҳаёт мавжуд бўлган бошқа оламлар ҳам бўлиши мумкинлиги ҳақидаги назариялари, Г. Галилейнинг материалистик қарашлари ва бошқа илғор ғоялар катта ютуқ бўлди.

Фан назарий ҳижатдан бойиб бориб, янги-янги ғояларни ривожлантирди. Масалан, Исаак Ньютон томонидан бутун олам тортишиш қонунининг яратилиши натижасида кейинчалик хусусий ҳолатларда ноаниқ бўлган осмоний жисмлар аниқланди, илмий ва амалий характерга эга бўлган кўпгина янгиликлар кашф қилинди. М. В. Ломоносов ёниш оксидланувчи модданинг ҳаво заррачалари билан бирикиши туфайли юз берилиши амалий тажрибалар асосида исботлади. Француз олими А. П. Лавуазье моддалар ёнганда кислород билан бирикишини исботлаб, кимёвий реакцияларда моддалар оғирлигининг сақланиш қонунини яратди.

Оптик қурилмаларнинг яратилиши физик оптиканинг ривожланишига имконият яратди. Акустика, оптика, электр, магнетизм ва иссиқлик ҳодисаларини ўрганиш бўйича муҳим ишлар қилинди. Кейинчалик заррачалар ва каттиқ жисмлар механикаси билан бир қаторда газ ва суюқликлар механикаси ўрганилди. Иоганн Бернулли, Жозеф Лагранж томонидан гидродинамикага асос солинди, электр ва унинг хоссалари текширилди. Француз олими Ш. Дюфе икки тур электр мавжудлигини, америкалик Б. Франклин электр зарядининг сақланиш қонунини, рус олимларидан Г. Рихман, М. В. Ломоносов ва бошқалар атмосферада ҳосил бўладиган электр зарядини, яшиннинг табиатини ва электрга оид бошқа кўплаб масалаларни ҳал қилдилар.

XIX асрда барча фанлар ривожланиш поғонасига кўтарилди. Асрлар давомида мутлақ ҳисобланган Евклид геометриясидан фарқли ноевклид геометрия кашф қилинди. Дифференциал ва интеграл ҳисоб қоидаларини асослаш учун уринишлар, лимитлар назариясининг яратилишига олиб келди. Карл Вейерштрасс, Р. Дедекинд (1831 — 1916), Георг Кантор (1845 — 1918) каби буюк олимлар ҳақиқий сонлар назариясини такомиллаштирдилар.

Чарльз Дарвиннинг (1809—1882) «Турларнинг келиб чиқиши» асари «Турлар ўзгармаслиги» ҳақидаги метафизик

қарашларга қақшатқич зарба бериб, биология фанининг ривожланишига йўл очиб берди. Биологиядаги эволюцион таълимот фанга жонли табиатнинг ривожланиш ғоясини киритди. Немис олимларидан И. П. Мюллер ва Э. Геккель (1834 — 1919) биогенетик қонуниятларни Ч. Дарвин назарияси асосида яратдилар. Ч. Дарвин назариясини тарғиб қилишда рус олими К. А. Тимирязевнинг (1843 — 1920) хизмати катта бўлган. У илмий ишларида тирик мавжудотлар тузилиши, ҳаёт кечириши тарихий тараққиёт натижаси эканлигини, моддалар ва энергиянинг сақланиш қонунини ҳаёт ҳодисаларига татбиқ этиш мумкинлигини кўрсатди.

Д. И. Менделеев (1834—1907) элементларнинг хоссаларини анализ қилиб, даврий системага тегишли бўлган турли хил кимёвий элементлар орасида ички диалектик боғланиш борлигини аниқлади. И. М. Сеченев (1829—1905) орқа мия рефлексларини ва бош мия марказлари тормозланишини аниқлади, олий нерв фаолиятини материалистик нуқтаи назардан тушунишга асос солди. Рус мутафаккир олими И. П. Павлов (1849—1936) нинг юрак-томир системаси, овқат ҳазм қилиш физиологиясига доир асарларининг довруғи бутун жаҳонга ёйилди.

XIX асрда яратилган бой, мазмундор фан янгиликларини қисқача хулосалаганда, улар кишилиқ жамияти тараққиётида муҳим роль ўйнади. Жумладан, бу асрнинг бошларида модданинг сақланиш қонуни очилди ва унинг асосида ҳозирги замон химияси яратилди; бу асрда энергиянинг сақланиш қонуни аниқланди ва бунинг асосида ҳозирги замон физикаси яратилди; бу асрда эволюция қонуни аниқланди ва унинг асосида ҳозирги замон биологияси яратилди; бу асрда микрометодика ишлаб чиқилди ва микроорганизмлар кашф этилди — улар асосида ҳозирги замон медицинаси қарор топди, бу асрда спектрал анализ ва фотография кашф қилинди — улар асосида ҳозирги замон космологияси ривожланди; бу асрда буғ ва электр двигателлари яратилди ва улар асосида ҳозирги замон техникаси қурилди ва ҳоказо.

Бундай янгиликлар Ж. Лагранж, А. М. Лежандр, О. Л. Коши, Ж. Фурье, К. Ф. Гаусс, Абель, Якоби, Понселе, Э. Галуа (1811—1832), К. Вейерштасс, П. Л. Чебишев, Ф. Кантор каби буюк математиклар яратган муҳим ҳисоблаш аппаратлари ёрдамида бутун ер юзидаги жамият, синф ва давлат ишларининг барча соҳаларига қўлланилди, инсоннинг бутун фаолиятига сингиб бориб, унга хизмат қилди, натижада бу янгиликлар инсоният маданиятига туб ўзгаришлар киритди.

XX аср ўрталарига келиб фан янада тез суръатлар билан ривожланди. Фаннинг кўп соҳаларида революция бўлиб, унда улкан янгиликлар кашф қилинди. Фанларнинг ривожланиши техниканинг тез суръатлар билан ривожланишига олиб келди ва амалий татбиқ доираси кенгайди. Масалан, космик фазони ўрганишга техниканинг мослаштириб қурилиши, электрон ҳисоблаш машиналари яратилиши ва катта қувватга эга бўлган электростанцияларнинг қурилиши фан-техника революциясини юзага келтирди. Ҳозирги кунда фан-техника революцияси табиат, жамият ва инсон ҳаётининг барча қатламларига кириб бормоқда.

Физика соҳасининг ривожланиши натижасида ҳозирда йирик муаммолар юзага келмоқда.

Ярим ўтказгичлар физикаси ва химияси соҳасидаги бир қатор муаммоларни ўрганиш яқин йилларда ҳисоблаш ва бошқариш машиналари техникасини тўла қайта қуришга ва янги сифат даражасига кўтаришга олиб келади. Чамаси ярим ўтказгичлар негизда ёруғлик, нурланиш манбаларининг янги-янги турлари яратилади.

Оқсил муаммоси фаннинг ҳозирги ва келажакдаги асосий муаммоси эканини ҳаёт кўрсатмоқда. Оқсил молекулалари структурасини аниқлаш оқсил моддасини, озик-овқат ва даволаш препаратларини сунъий равишда синтез қилиш учун замин яратиб беради.

Фан ҳақида қуйида олимларнинг фан, унинг моҳияти ва уни ўрганишга оид фикрларидан намуналар келтирамыз.

Фан — бу системалаштирилган билимдир [13; 217] — Г. Спенсер

Фан —бу шунчаки фактларни йиғиш эмас, балки ин-формацияларни тўплаш бўйича коллективнинг меҳнатидир [36; 22] Л. Бриллюэн

Фан барча тартиблаштирилган ғоялардек мустақил тараққиётга эга [36; 48] Б. М. Кедров

... фанда айтилган фикрни исботлаш қабул қилинган [36; 58] М. В. Ломоносов

Фан — куч, у нарсалар муносабатини, уларнинг қонунларини ва ўзаро таъсирини очади А. И. Герцен

Инсоният ҳаётини енгиллаштирувчи ва унинг қайғу-аламларини камайтирувчи ҳар қандай тараққиёт асоси фан ҳисобланади (36; 85) М. Складовская-Кюри

Фан инсонларни бахтли қила олади [36; 102] Ф. А. Цандер

Назариянинг амалиёт билан боғланиши энг самарали

натижалар беради ва бундан фақат амалиётгина ютиб чиқмасдан, балки унинг таъсири остида фаннинг ўзи ҳам ўсади, амалиёт фанга янги текшириш объектларини ёки кўпдан маълум бўлган нарсаларнинг янги хусусиятларини очиб беради [43; 33] *П. Л. Чебишев*

Сўнгги уч аср мобайнида буюк геометрларнинг ишлари натижасида математика фанлари шунча юкори поғонага кўтарилган бўлса-да, амалиёт уларнинг кўп масалаларидаги етишмовчиликларни очиб бормоқда; амалиёт фан олдига батамом янги нарсаларни қўяди ва мутлақо янги методларни излашга мажбур қилади [43; 33] *П. Л. Чебишев*.

Агар назария эски методларнинг янги тадқиқотларидан ёки уларнинг ривожланишидан кўпгина ютуқларга эришса, у янги методлар кашф қилинган ҳолда яна ҳам катта ютуқларга эришади ва бу ҳолда фан амалиётни ўзининг етакчиси деб танийди [43; 33] *П. Л. Чебишев*

Фан тараққиёти аслини олганда кураш — ғоялар курашидир [9; 56] *А. Эйнштейн*

Фаннинг асоси — унинг чегарасиз катта қувватга эгаллигига ишонч билан қарашдир [36; 32] *М. В. Волькенштейн*

Фаннинг аксиома ва исботлари мияга сингиб бориб, уни камраб олиб, шундай қаттиқ ушлайдикки, у на қимирлай олади, на қутула олади [61; 49] *Ф. Бэкон*

Техника ўзининг замонавий, ёрқин тараққиётида фаннинг баҳоси юқорилигини ва унинг таъсирини аллақачон сезган [36; 42] *Н. Е. Жуковский*

Фанда ғояни изламоқ керак. Ғоясиз фан бўлиши мумкин эмас — *В. Г. Белинский*

Қийин фан йўқ, қийин баён қилиш бор... *А. И. Герцен*

Фаннинг чегараси уфққа ўхшайди: унга қанчалик яқинлашаверсалар, у шунчалик узоклашаверади [55; 209] *Б. Буаст*.

Фан қудрати бепоёндир. Аммо у моҳирлик ва дадил шуғулланишни талаб қилади [42; 130] *С. И. Вавилов*

Фан инсоннинг бутун умрини талаб қилади. Агар сизга уни икки марта берсалар ҳам етмас эди *М. П. Павлов*.

Предметга қизиқиш билан қараш фанга энг яхши натижалар келтиради — *Я. Б. Зельдович*

Билиш муҳаббатни уйғоғади: фан билан қанчалик чуқурроқ танишсангиз, уни шунчалик яхши кўрасиз *П. Л. Чебишев*

Ҳаётнинг ўзи кимнинг олдига муаммолар қўйса, у муаммолар устида бош қотирса, фақат шуларгина ютуқларга эриша олади ва ишга фойда келтиради [36; 50] *А. Н. Крилов*

МАТЕМАТИКА

Математика (риёзиёт) ғоят бир юксак фанки, унда бир олам мўъжиза ётади.

Мирзо Улугбек

Ҳозирги замон фанлари мазмунига қараб уч қисмга (ижтимоий, табиий ва техника фанларига) бўлинади. Буларнинг ҳар бири ўзига мос кўпгина қўшни фанларни қамраб олиб, бутун бир системани ташкил қилади. Математика фанлар системасида муҳим бир соҳани ташкил қилади ва юнонча илм, фан деган маънони англатади.

Ф. Энгельс таъбири билан айтганда: «... Соф математиканинг объекти воқеий дунёнинг фазовий формалари ва миқдорий нисбатларидир, демак, — тамомила реал материалдир» [63; 209]. Бу таърифдан натурал сон, миқдор, геометрик шакл каби математик тушунчалар реал оламдаги нарсаларнинг абстракт образини англатади. Шуни таъкидлаш керакки, бу таъриф айtilган вақтдан бери, математика тез суръатлар билан ривожланди ва унинг амалий татбиқ соҳаси янада кенгайди. У техниканинг барча соҳаларида, жумладан, турли хил ҳисоблаш машиналарида, атом реакторларининг ишлаш принципини моделлаштиришда, космосни ўрганишга мўлжалланган математик бошқариш системаларида, реактив самолётларни бошқаришда ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилмоқда. Қисқаси, математика фани ишлаб чиқариш соҳалари билан узвий боғлиқлигини ҳаёт тасдиқламоқда. Демак, математика реал дунёдаги предметларнинг «фазовий формаларини ва миқдорий нисбатларини» ўрганиш билан шуғулланади, деган фикр эндиликда сифат ва мазмун жиҳатдан анча кенгайди.

□ Математика — қадимий фанлардан бири бўлиб, бошда арифметика, геометрия, кейинчалик алгебра, математик анализ, аналитик геометрия каби фанларни бирин-кетин ўзида шакллантириб, уларни такомиллаштириб борди. Қуйида математика фанининг тараққиёт босқичлари бўйича қисқача фикр юритамиз.

1. Математиканинг пайдо бўлиш даври — жуда қадим замонлардан бошланиб то милоддан аввалги VII—V асрларгача давом этган. Илк аждодларимиз нарсаларни санаш, уларни айирбошлаш, кейинчалик савдо-сотик, ерни ўлчаш, фазовий фигуралар ҳажмини ҳисоблаш каби ишларни бажариш билан шуғулланиб, математик билимларни пайдо қилганлар. Дастлабки математик билимлар амалий характерга эга бўлган. Масалан, одамлар деҳқончиликдан олган маҳсулотларни, ясаган асбоб-ускуналарни, овланган ҳайвонлар, парранда ва даррандаларни, шунингдек, бошқа чекли сондаги нарсаларни санаш билан сон тушунчасини яратганлар. Сон тушунчаси асрлар давомида математиканинг асосий тушунчасига айланган.

Кишилар масофалар узунлигини, шакллар юзини, жисмлар ҳажмини, ҳаво ҳароратини, ҳосилнинг оз-кўплигини, предметларнинг вазнини ва бошқа нарсаларни ўлчаш, санаш ва таққослаш билан миқдор тушунчасини яратганлар. Миқдор ва сон тушунчалари узвий ҳолатда ривожланиб, такомиллашиб борган. Бу тушунчалар асрлар ўтиши билан шаклан ихчамлашиб, уларга оид билимлар мазмунан бойиб борган. Кейинчалик кишилар ҳисоблаш ишларида натурал сон ва миқдор тушунчаларидан фойдаланиб, иш натижаларини тасвирловчи миқдорларни сонлар билан ифодалаганлар.

Кишилар нарсаларни санаш билан қаноатланмасдан, балки ўлчаш, ҳисоблаш, қилинган иш натижаларини тенг бўлақларга тақсимлаш каби ишларни ҳам бажарганлар. Натижада бутун сонни каср кўринишида белгилаш ва каср сонлар устида амаллар бажариш эҳтиёжи туғила борган. Ҳар қандай бутун сонни каср сон кўринишида ёзиш мумкин бўлганидан каср сонлар устида амаллар бажариш тартиби бутун сонлар устида бажариладиган амаллар тартибини ўзида тўла сақлайди.¹

Кузатиш ва оддий муҳокама юритиш асосида одамлар учбурчак, кўпбурчак, доира каби текис шакллар юзини, тўғри параллелепипед, цилиндр каби фазовий жисмлар ҳажми ва сиртини ҳисоблаш билан геометрик шакллардаги элементларнинг миқдорий катталигини аниқловчи формулалар чиқарганлар. Бу формулалар арифметика ва геометрияни ўзаро узвий боғловчи ягона кўприк бўлиб, улардаги материалларни ўрганишга кенг имкониятлар яратган.

Кейинчалик математиканинг қўлланиш доираси кенгайди ва бошланғич математик билимларни тўплаш даври бошланди. Фан намояндалари мавжуд бўлган математик

билимларни тўплашга ва уларни маълум соҳалар бўйича системалаштиришга киришдилар. Шу тариқа қадимги Мисрда, Ҳиндистонда, Хитойда, Юнонистонда арифметик ва геометрик билимлар йиғила бориб фан сифатида шаклланди.

Савдо-сотиқнинг ривожланиши, коинот сирларини ўрганишга интилишнинг ортиб бориши, алгебраик ва геометрик билимлар пайдо бўлиши ва йиғилиб бориши — элементар математика даври бошланганидан дарак беради. Кейинчалик математик билимлар мазмунан кенгайиб, арифметика, геометрия, алгебра, тригонометрия каби мустақил фан тармоқларига бўлиниб кетди. Бу давр математикасининг катта ютуқларидан баъзилари мунтазам тўртбурчакли кесик пирамида кўринишидаги жисмларнинг ҳажмини ҳисоблаш формуласини чиқариш ва π сонининг қийматини тақрибан $(16:9)^2$ га тенглигини аниқлаш каби натижалар ҳисобланади.

Геометриянинг системали баён қилиниши математика фанининг мантикий тузилишига асос бўлди. Бу даврда сон тушунчасини кенг миқёсда ўрганишдан сонлар назарияси келиб чиқди ва сферик тригонометрия фани яратилди.

2. Ўзгармас миқдор математикаси даври. Бу давр (милоддан аввалги VII асрдан то милоднинг XVII асригача) математикаси баъзи адабиётларда элементар математика даври деб аталган. Бу давр бошларида юнон олимлари математик билимларни мазмунига қараб бирор қонуният асосида системали баён қилишга ва уларнинг ҳақиқатлигини мантикий мулоҳазалар юритиб исботлашга интилганлар. Бу эса қадимги юнон математикларининг фан ютуқларини системалаштиришда эришган катта муваффақиятлари ҳисобланади. Қадимги Миср олимлари ҳам кўпгина янги математик ғояларни исбот қилганлар. Кейинчалик математик фикрларнинг оддий ва мураккаблигига қараб аксиома, теорема каби тушунчалар қабул қилинган. Бошда аксиома ва теоремаларнинг ҳақиқатлигини тасдиқловчи дедуктив исботлаш усуллари пайдо бўлиб, улар бизгача етиб келмаган. Аммо биринчи даврнинг охирида яшаб ижод этган математик олимларнинг ишлари ва улар ҳақидаги баъзи маълумотлар узук-юлуқ ҳолатда бизгача етиб келган. Масалан, юнон олимларидан милотлик Фалес (Милот — Кичик Осиё шаҳарларидан бири) ўз асарларида тенгёнли учбурчак асосидаги бурчакларнинг тенглигини, вертикал бурчакларнинг тенглигини, учбурчакларнинг тенглик аломатларини ифодаловчи маълумотларнинг тўғри-

лигини тасдиқловчи исботлаш усулларини келтиради. Фалес ишлатган мантикий фикр юритиш асосидаги математик фикрларни исботлаш усуллари кейинчалик Пифагор ва унинг шоғирдлари томонидан янада такомиллаштирилган. Бунга Пифагор теоремасининг исботи (бу теорема қадимги вавилонликларга ҳам маълум бўлган) мисол бўла олади.

Пифагорчилар математик билимларни тўплашга ва уларни системалаштиришга алоҳида эътибор берганлар. Улар N натурал сонларнинг хоссалари (масалан, $1+3+5+7+9+\dots+(2n-1)=n^2$), сонларнинг бўлиниш назарияси, чизгич ва циркуль ёрдамида масалаларни ечиш, айланма жисмлар сирти ва ҳажмини аниқлаш каби мураккаб ҳисоблашларни ҳал қилдилар.

Пифагорчилар геометрик ва алгебраик маълумотларни ҳам арифметик усулда ифодалаб ҳар бир иш натижасини сон орқали тасвирлаганлар (пифагорчилар сон деб асосан натурал сонни тушунганлар). Натижада ҳар қандай икки кесма ҳам умумий ўлчовга эга ва уни сон билан ифодалаш мумкин деган хулосага келганлар. Кейинчалик пифагорчилар квадратнинг томони билан диагонали ўзаро умумий ўлчовга эга эмас, деган фикрга келишлари пифагор мактаби математик ғояларининг юқори даражага кўтарилганини билдиради. Бу фикрдан ўлчаш натижасини ҳар доим ҳам рационал сон билан ифодалаб бўлавермаслиги келиб чиқади.

Олимлар мунтазам кўпёқлиларнинг барча кўринишларини (Платон (милоддан аввал 427—347) жисмлари), турли хил жисмларнинг ҳажмини, эгри чизиқларнинг (эллипс, гиперболо, парабола ва иккинчи тартибли эгри чизиқлар) хоссаларини ўргандилар. Гиппократ Хиосский (милоддан аввалги V аср) геометрияга оид материалларни йиғиб биринчи дарслик ёзди. Евдокс Книдский (милоддан аввалги тахминан 408—355 йиллар) нисбатлар назарияси ва қамраш усулини яратиб, пирамиданинг ҳажмини ҳисоблаш қоидасини чиқарди.

Математик билимларнинг назарий ва амалий моҳиятини тарғиб қилишда Евклиднинг «Бошланғичлар» китоби муҳим роль ўйнайди. Унда биринчи бўлиб математик аксиомалар, тушунчалар, теоремалар ва жумлалар оддий, тушунарли тилда баён қилинган. Лекин Евклид аксиомалар системаси тўла бўлмаган. Жумладан унга тартиб аксиомаси киритилмаган. Кўпгина теоремаларнинг ҳақиқатлиги аксиомалар системасига асосланиб исботланмаган. Масалан, уч-

бурчаклар тенглиги баъзи бир тасдиқловчи фикрлар ёрдамида ёки ҳаракат қонунига асосланиб устига қўйиш усулида исботланган. Бу усул эса механикага тааллуқлидир.

Милоддан аввалги III асрларда фан тараққиёти марказий ва шимолий Африкага, айниқса, Александрия ва Сиракузага кўчди. Бу даврда арифметика ва геометрия таъсирида механика фани шаклланиб тез суръатлар билан ривожлана борган. Механика фанининг ривожланишида, айниқса, Сиракузалик буюк олим Архимеднинг роли каттадир. Архимед математик назарий билимларни амалиётга татбиқ қилувчи биринчи конструктор олим сифатида танилди. У қиркдан ортиқ конструктив кашфиётлар қилди. Улардан бири сув кўтаргич винтдир. Архимед амалда ясайдиган курулларини олдин геометрик чизмаларда тасвирлаб, сўнгра уларни ясаган. Ўзи ясаган ричаглари ёрдамида инсон ақли бовар қилмайдиган катта ҳажмли оғир юкларни кўтарган. Ривоятларга кўра ричаг ҳақидаги қонунни кашф қилишдан руҳланган Архимед одамларга қараб, ҳазиллашиб: «Менга таянч нуктасини беринг, мен Ерни ҳам кўтараман» деган экан.

Архимед «Парабола квадратураси», «Шар ва цилиндр ҳақида» каби геометрик мазмунли асарларида жисмларнинг сирти ва ҳажмини ҳисоблаш усулларини, «Спираллар ҳақида» номи асарида механикага доир фикрларни киритган. У ўз даври учун энг қийин ҳисобланган параболоиднинг айланишидан ҳосил бўлган сегмент ҳажмини ва ўз номи билан аталувчи спиралнинг юзини аниқлаш усулларини кўрсатган.

Милодгача Евклид, Архимедларнинг математикага доир ишлари, беш хил мунтазам кўпёқлиларнинг (Платон жисмлари) аниқланиши, Эратосфеннинг (милоддан аввалги тахминан 276—194 йиллар) туб сонларга оид ишлари, ерларни ўлчаш ва ҳисоблаш усуллари, Аполлоний Пергскийнинг (милоддан аввалги, тахминан 262—190 йиллар) геометрия ва геодезияга доир ишлари, Гиппархнинг (милоддан аввалги тахминан 180—125 йиллар) синуслар жадвали. Александриялик математик Диофантнинг тенгламалар назариясига оид ишлари ва алгебраик ишораларни қўллай бошлаганлиги ва бошқа олимларнинг ишлари эллинизм даври математикаси юқори тараққиёт даражасига кўтарилганидан дарак беради.

Бу даврда мавжуд бўлган математик билимларни Евклид, Пифагор ва бошқа грек олимлари системалаштириб «математика» номи билан юрита бошлаганлар (математи-

канинг пайдо бўлиш даври). Шунингдек, грек олимларининг ишларида манфий сон, ноль, иррационал сон ва ҳарфий ифодалар ишлатилган. Кейинчалик (V асрда) қадимги Грецияда тил маданияти анча пасайиб кетган. Христиан дини таъсирида император Юстинилан математика билан шуғулланувчиларни ўлим жазосига ҳукм қилиши туфайли (529 й.) математик фанлар тараққиёти анча пасайиб кетган. Бу даврга келиб фан тараққиёти аста-секин Марказий Шарқ (Ҳиндистон, Хитой, Араб ва бошқа) мамлакатларига кўча бошлаган. Жумладан, Хитой математиклари тенгламалар системасини ечишда номаълумни йўқотиш усулидан фойдаланганлар. V асрнинг иккинчи ярмида Цау Чун Чин лнинг сон қиймати 3,1415926 ва 3,141597 сонлари оралиғида бўлишини кўрсатган ва ҳоказо.

Математика фанини ривожлантиришда ҳинд олимларининг ҳиссалари айниқса катта бўлган. Улар фанда мусбат, манфий сон каби янги математик тушунчаларни киритганлар, ички чизилган кўпбурчак юзини, жисмлар ҳажмини ҳисоблаш усулларини, амаллар ва уларни бажариш тартибни аниқлаганлар. Масалан, ноль, манфий сон тушунчаларини киритишда Ариабхатта (V аср), манфий сонларда қўшиш ва айириш амалларини бажаришда Брахмагупта (VII аср), мусбат ва манфий сонлар устида кўпайтириш ва бўлиш амалларини бажаришда Бхаскара каби математикларнинг хизматлари катта бўлган.

Араблар ҳукмронлик қилган мамлакатларда араб ҳукмронлигининг ўрнатилиши бошда фан тараққиётида анча салбий таъсир кўрсатган. Кейинчалик у ерларда савдотик йўлга қўйилди, турли халқлар орасида маданий алоқалар маълум миқдорда ривожланди. Бу ҳаракатлар ўз навбатида Шарқ мамлакатларида фаннинг ривожланишига ҳам йўл очиб берди. Шарқ мамлакатлари Ҳиндистон ва Хитой билан савдо-сотикни йўлга қўйиб, уларнинг маданияти, фани, жумладан, математиканинг қўлга киритган ютуқлари билан танишиш имкониятига эга бўлдилар. Бу ўлкаларда катта қурилишлар, сув иншоотлари барпо қилиш, савдотикни ривожлантириш география, геодезия, астрономия, математика каби фанларни ривожлантиришга зарурат туғдирди. Ўрта ва Яқин Шарқ мамлакатларидаги олимлар дастлаб юнон (эллинизм даври), Хитой ва Ҳиндистон математикларининг ишларини ўрганиб, уларни араб тилига таржима қилиб, баъзиларига шарҳлар ёздилар. Бунга мисол қилиб Евклиднинг «Бошланғичлар», Птоломейнинг «Алмагест», Архимеднинг «Шар ва цилиндр ҳақида», «Айланани

ўлчаш», «Тўртбурчак ҳақида» ва бошқа олимларнинг бир қанча асарларини келтириш мумкин.

✓ Ҷўрта асрларда яшаб ижод этган Ҷўрта Осиёлик Ҷолимлардан Муҳаммад ал-Хоразмий, Абул Вафо (16.6.940 й.— 998 й.), Ибн ал-Хайсам (тахминан 965—1039 йиллар), Абу Райҳон Беруний, Умар Хайём, Насриддин Тусий (18.2.1209 й.—25.6.1274 й.) каби олимлар математика ва бошқа табиий фанларни бирмунча ривожлантирдилар.

Муҳаммад ал-Хоразмий арифметика, алгебра, астрономия каби фанларга доир асарлар ёзиб, уларда математик билимларни системалаштирди. Хоразмий «Ал-жабр ва ал-Муқобала» асарини риторик тилда ёзиб, унда алгебраик ифодалар устида амаллар бажариш, биринчи ва иккинчи даражали тенгламаларни ечиш каби материалларни ёритди. Бу китобдан бутун инсоният кўп асрлар давомида математик билимлар асосларини ўрганиб келди.

Оптик масалаларни, учинчи-тўртинчи даражали тенгламаларга олиб келувчи геометрик масалаларни ечишда Абу Райҳон Беруний ва Ибн ал-Хайсамнинг хизматлари катта бўлган, Ал-Хайсам жисмлар ҳажмини ҳисоблашда интеграл тушунчасига яқин келган.

Тригонометрик функциялар қийматини ҳисоблаш жадвалини тузишда Абул Вафонинг хизматлари каттадир. У тузган жадвалда синуснинг қийматлари жуда катта аниқликда ҳисобланган. Насриддин Тусий осмоний жисмларни ўрганиш, сферик учбурчаклар ва уларнинг хоссалари ҳақида етарли даражада аниқ маълумотга эга бўлган.

Умар Хайём алгебрани тенгламалар ечиш ҳақидаги фан деб таърифлаган. Бу таъриф ўтган асрнинг охириларигача амалда қўлланиб келинган. Кейинчалик алгебра фанининг кенг тараққий қилиши натижасида бу таъриф етарли бўлмай қолди, лекин алгебра ўзининг формал амаллар ҳақидаги фан эканлигини сақлаб келмоқда. Умар Хайём «Мушкулот ал-Ҳисоб» асарида мусбат бутун сондан квадрат илдиз чиқаришнинг умумий қондасини биринчи бўлиб таърифлади. Хайём Самарқандда яшаган даврида «Алгебра» асарини ёзиб, унда чизикли, квадрат ва куб тенгламаларни синфларга ажратиб, уларни таҳлил қилиб, ечиш усулларини кўрсатди. Умар Хайём бошчилигида ўз замонасининг машҳур астрономи ва математиклари Абул Аббос Лукорий, Абдурахмон Хоразмий ва бошқалар 5 йил кунт билан биргаликда ишлаб, янги эрон куёш календарини (тақвими) туздилар. Улар тузган календарнинг аниқлик даражаси

жуда катта бўлиб, 450 йилда бор-йўғи бир кеча-кундуз (сутка) вақтига тенг хатоликка йўл кўярди.

Хайём (1077) «Уклюдус (Евклид) китобининг қийин постулатларига шарҳлар» китобида Евклиднинг 5-постулати бошқа постулатларга қараганда мураккаблигини, уни исботлаш учун жуда кўп олимлар уринганликларини таъкидлайди. XIX асрнинг буюк математиги Н. И. Лобачевский ғоясининг моҳияти ҳам ана шундай. Хайём геометрия тузишда аксиомалар системаси тўла бўлиши зарурлигини айтган.

Ўрта Осиёда фан ва маданият тараққиётини янада юқори поғонага кўтаришда Улуғбек илмий мактабининг роли каттадир. Улуғбек ва унинг шогирдлари алгебра, геометрия, тригонометрия, астрономия каби фанлар бўйича катта ютуқларга эришдилар. Улар айланада ички ва ташқи чизилган мунтазам кўпбурчаклар томонини иккилантириш асосида n нинг сонли қийматини 17 хона ўнли рақамгача аниқликда ҳисобладилар, ўнли каср тушунчаси, улар устида амаллар бажариш тартиби каби мураккаб масалаларни ҳал қилдилар. Тенгламалар ечиш учун қилинган уринишлар ва юқори даражали алгебраик тенгламаларни геометрик усулда ечиш (Абу Райҳон Беруний, Умар Хайём ва бошқалар), математика фанининг тез суръатлар билан ривожланишига олиб келди.

Ўрта асрларнинг бошларида Европа мамлакатларининг ижтимоий, маданий ва сиёсий ҳаётида диннинг салбий таъсири кучайди. Натижада XII—XIII асрларгача у ерларда математика соҳасида кўзга кўринарли илмий ишлар қилинмади. Кейинчалик фан тараққиёти Ўрта Осиёдан Европа мамлакатларига кўча бошлаган. Бу ўлкалардаги фан мухлислари Ўрта Осиёлик олимларнинг ишларини ижодий ўрганиб, уларни янги мазмун билан бойитишга киришдилар. Айниқса, Европалик олимлардан С. Ферра (1465—1526) ва Никола Тарталъе куб тенгламаларни, Л. Феррари (1522—1565) эса 4-даражали тенгламаларни ечиб катта ютуқларни қўлга киритдилар. Улар юқори даражали тенгламаларни ечиш усулларини кўрсатибгина қолмай, балки уларнинг қатор хоссаларини ҳам аниқладилар. Масалан, Франсуа Виет алгебраик тенгламанинг ечимлари билан коэффициентлари орасида боғланиш борлигини аниқлади.

Европа мамлакатлари олимлари масалаларни геометрик усулда ечишдан ташқари, геометрик масалаларни алгебраик усулда ечиш мумкинлигини кўрсатиб, аналитик геометрия фанига асос солдилар. Декарт иррационал сонлар

назариясига ҳақиқий сон тушунчасини киритиб, тенгламаларни тақрибий ечиш усулларини киритди ва ҳоказо.

3. Ўзгарувчи миқдор математикаси даври (XVII — XIX асрлар). Ўзгарувчи ва ўзгармас миқдор тушунчаларининг (Р. Декарт) киритилиши математика фани тараққиётида катта бурилиш ясади. Ф. Энгельс таъбири билан айтганда, Декартнинг ўзгарувчи миқдори математикада бурилиш нуқтаси бўлди. Шунинг орқасидан математикага ҳаракат ва шу билан бирга диалектика кирди ва шу туфайли дифференциал ва интеграл ҳисоб дарҳол зарур бўлиб қолди... (63; 498).

Бу даврнинг асосий ютуқларидан бири функция тушунчасининг киритилишидир. XVII аср охирида Леонардо Эйлер ва Готфрид Вильгельм Лейбницлар ўзгармас миқдорлар ва улар орасидаги боғланишларни таҳлил қилиб, ўзгарувчи миқдор тушунчасини киритишга замин тайёрладилар. Ўзгарувчи миқдорларни ўрганиш, улардан тузилган муносабатларни, яъни функция тушунчасини аниқлашга олиб келади. «Ўзгарувчи» ва «функция» абстракт математик тушунчалар бўлиб, уларнинг мазмунини ҳаётий мисоллар билан соддароқ қилиб изоҳлаш мумкин. Табиатда барча жисмлар ўзгаради. Ҳар бир ишнинг бажарилиши вақтга боғлиқ бўлади. Ўзгарувчи миқдор тушунчасини математик мисоллар ва формулалар билан ҳам яққол тасвирлаш мумкин. Масалан, ҳаракатда бўлган жисм тезлигини ифодаловчи формулада масофа ва вақт катталиклари, айлана узунлиги ва доира юзини аниқловчи формулада радиус катталиги ўзгарувчи миқдорлардир.

Функция тушунчасини ўзгарувчи миқдорлар орасидаги муносабатлар ёрдамида изоҳлаш мумкин. Масалан, тезлик масофанинг вақтга нисбати билан, айлананинг узунлиги диаметр ва π катталиклари кўпайтмаси билан, доиранинг юзи радиуснинг квадрати ва π нинг кўпайтмаси билан аниқланади. Ўзгарувчи ва функция қийматларини асосан сон ва миқдорий катталиклар билан ифодалайдилар. Қисқаси ўзгарувчи миқдорлар орасидаги боғланишлар ва уларнинг умумий хоссалари математик анализ курсига асос солди.

Геометрия ва механикага доир масалаларни ўрганиб, Исаак Ньютон ва Г. В. Лейбниц қарийб бир вақтда дифференциаллаш ва интеграллаш усулларига асос солдилар. Улар ва уларнинг издошлари математик анализ аппаратини яратиб, уни механика, гидродинамика, астрономия, оптика каби фанларни ўрганишга кенг татбиқ қилдилар. Натижада

математик анализ табиёт фанларини бир-бири билан боғловчи асосий кўприк бўлиб қолди.

Математика алгебраик ифодаларнинг сон қийматини ҳисоблаш, тенгламаларни ечиш, логарифмлаш ва потенциаллаш усулларидан фойдаланиш, математик фикрлар тўғрилигини исботлашни энгиллаштириш, символикалардан фойдаланиш кабилар туфайли математик анализ таъсирида кенг ривожланиш йўлига кирди. Олимлар математика ва математиканинг амалий татбиқига доир қатор муаммоларни ҳал қилишда дифференциаллаш ва интеграллаш усулларидан кенг фойдаландилар. Уринмалар методидан фойдаланиб, П. Ферма (1601—1665) функциялар экстремумини, «бўлинмас усули»дан фойдаланиб айланма жисмлар ҳажмини (И. Кеплер, Б. Кавальери ва бошқалар) ҳисобладилар. 5-даражали тенгламалар радикал билан ечилмаслигини (А. Абель — 1824) группалар назарияси ёрдамида исботладилар. Италиялик математик П. Руффини (1765—1822) ҳам шу фикр тўғрилигини (1799) тасдиқлади.

Сон тушунчаси, унинг амалий татбиқ доирасининг кенгайиши комплекс сон тушунчасининг пайдо бўлишига замин тайёрлади. Маъносиз бўлиб туюлган комплекс сонга (К. Весель, Ж. П. Аргон (1768—1822)) геометрик талқин берилди. Комплекс соннинг геометрик ва тригонометрик кўринишда тасвирланиши, айти пайтда унинг амалий татбиқ соҳасини кенгайтди. Огюстен Луи Коши комплекс сонларни чуқур ўрганиб комплекс ўзгарувчилик функциялар назариясини яратди.

Евклиднинг бешинчи постулатини исбот қилишга уринишлар 2000 йилча давом этди. Грек олимлари Птоломей, Прокл (V аср), Ўрта Осиёлик олимлардан ал-Хайсам (X аср), Умар Хайём (XI—XII асрлар), Озарбайжон олими ат-Тусий (XIII аср), немис олими Клавий-Шлюссель (1514 й.), итальян олимларидан Кательди (1603 й.), Борелли (1658 й.), Саккери (1773 й.), Витале (1680 й.); инглиз олими Валлис (1663 й.), немис олими Ламберт (1766 й.), француз олимлари Бертран (1778 й.) ва Лежандр (1794—1823), рус олими Гурьев (1798 й.) ва бошқалар мавжуд аксиомалардан фойдаланиб, бешинчи постулатни исбот қилишга уринганлар.

Асрлар давом этган бу уринишлар зое кетмади. XIX аср бошларида математикада кўпгина янгиликлар кашф қилинди. Жумладан, Н. И. Лобачевский (1826 й.) ва ундан хабарсиз ҳолда (1832 й.) Я. Больяй (15.12.1802—21.1.1860) илгари сурган гиперболик ноевклид геометрия назарияси

фан тараққийетининг эскича услубига қақшатқич зарба берди. Ноевклид геометрия яратилиб, математикада муҳим изланишлар олиб борилди. Булар ўз навбатида математика ва математикалаштирилган фанлар (математик экономика, математик лингвистика ва бошқалар)ни ўрганиш учун аксиоматик методнинг яратилишига олиб келди.

Янги математик кашфиётлардан Г. Риман (1826—1866) назарияси фан тараққийетида муҳим роль ўйнади. Жумладан, унинг назарияси ёрдамида ўлчамлари бир-биридан фарқ қилувчи турли геометрик фазолар мавжудлиги аниқланди. Комплекс координатали фазо элементлари қилиб нуқталар эмас, балки тўғри чизик, айлана, сфера қабул қилинди ва бошқа фазолар яратилди. Функционал фазони ўрганиш математиканинг янги соҳаси ҳисобланган функционал анализни яратди. Бу соҳа геометрик тушунча ва уларга мос ғоялар ёрдамида математик анализ масалаларини ечишга ёрдам берди.

XVI—XVII асрларда математиклар алгебраик тенглама ва тенгламалар системасини ечиш, ҳарфий ифодаларни шакл алмаштириш, улар устида арифметик амаллар бажариш каби масалалар билан шуғулланган бўлсалар, XIX аср ўрталарига келиб, ифодалар қийматини ҳисоблаш усуллари ни кашф этдилар. Шунингдек, улар векторлар, матрица, мантикий боғланган жумлалар ва шу кабилар устида ўзига хос амаллар бажариш тартибини аниқладилар. Албатта бу моделлар устида амаллар бажариш, сонлар устида амаллар бажариш тартибидан фарқ қилади. Яъни ўзига хос ҳисоблаш усулларида амаллар турли шаклларда ишлатилади, бу эса алгебраик амаллар хоссаларини ихтиёрий тўпламларда бажариш имкониятини яратади. Айниқса, XIX асрнинг бошларида француз математиги Э. Галуа радикал ёрдамида ечиладиган тенгламаларни ўрганишда группа тушунчасини киритди. Турли хил масалаларни ечиб группа, ҳалқа ва кейинчалик майдон каби алгебраик тушунчалар структурасини киритди ва улар назарий жиҳатдан ўрганилди. Немис математиги Ф. Клейн (1872) группалар назариясини биринчи бўлиб геометрияда татбиқ қилганлардан бўлиб, уни ўзининг «Буюк Эрланген программаси» деган асарида ёритди. Клейн геометрияни фигураларни бир группадан иккинчи группага алмаштирганда ўзгармайдиган хоссаларини ўрганишчи фан деб қаради.

Математикада ўрганиладиган объектлар сонининг кўпайиши бу фаннинг амалий татбиқ соҳаларини кенгайттирди. Масалан, К. Гаусс, Ж. Фурье, О. Коши, М. В. Остроград-

ский каби олимлар вариацион ҳисоб усулини яратдилар, механика, физика учун аҳамиятли бўлган масалаларни математик физика ва экстремумга доир масалаларни ҳосила ёрдамида ечдилар.

Европалик олимлар (Л. Эйлер, Г. В. Лейбниц, К. Якоби, Ж. Г. Стокс (1819—1903) ва бошқалар) турли ҳисоблаш усуллари ва исботлаш методларидан фойдаланиб дифференциал ва интеграл ҳисоб курсини ривожлантирдилар ва қаторлар назариясини яратдилар. Бу изланишлар ўз навбатида лимитлар назариясининг (О. Коши, Б. Больцано (1781—1848), К. Вейерштрасс) яратилишига олиб келди.

4. Математика тараққиётининг ҳозирги замон даври (XIX асрнинг иккинчи ярми ва XX аср). Математика бу тараққиёт даврида тез суръатлар билан узлуксиз ривожланди. Бу даврда эгалланган математик билимлар асосан предметлар орасидаги узвий боғланишлар ва ҳаётий масалаларни ўрганиш натижасидир.

Бу даврда математика ўзлаштираётган соҳалар шу қадар кенгайиб кетдики, у доимий шуғулланиб келган катта ва кичик, бир ва кўп, бутун ва каср каби тушунчалардан ташқари, бир хил ва турли хил, ўхшаш ва ўхшаш бўлмаган, абсолют ва нисбий жойлашган каби қарама-қарши маъноли математик тушунчалар юзага келди.

Ҳақиқий сонлар назариясини ривожлантириш (К. Вейерштрасс, Р. Дедикинд (1831—1916), Г. Кантор), логика, математика методларини мантикий ўрганиш (Ж. Буль (1815—1864), П. С. Порецкий (1846—1907), Э. Шредер (1841—1902)), фазо ўлчови масаласини ва тўпламлар назариясини яратиш (Г. Кантор) ва математиканинг мантикий асосларини ўрганиш (Б. Рассел, Д. Гильберт ва бошқалар) каби соҳалар бўйича катта ишлар қилинди. Тўплам назариясининг кашф қилиниши математикани ўрганишга кенг имкониятлар яратди. Натижада математикада аксиоматик метод қарор топа бошлади.

XX асрда яратилган нисбийлик назарияси моддий оламни тўлароқ тасаввур этишга имкон яратди. С. Пуассон, П. Л. Чебишев, А. А. Марков (1856—1922), А. М. Ляпунов (1857—1918), Альберт Эйнштейн, С. Н. Бернштейн, А. Я. Хинчин каби улкан олимлар математиканинг кўпгина мураккаб муаммоларини ҳал қилиб, эҳтимоллар назарияси ва математик статистикани юқори даражага кўтардилар. Айниқса, эҳтимоллар назариясини аксиоматик қуришда совет математиги А. Н. Колмогоровнинг хизмат-

лари катта бўлди. Эҳтимоллар назарияси ва математик статистикани ривожлантиришда ва уларнинг амалий татбикини кенгайтиришда Ўзбекистонлик математиклардан В. И. Романовский (1879—1954), Т. А. Саримсоков (10.9.1915 йилда туғилган) ва С. Х. Сирожиiddиновларнинг (10.5.1920—29.04.1988) ҳам хизматлари каттадир.

Векториал фазо тушунчаси унга доир назарий билимларни ўрганиб системалаштириш асосида яратилди (Г. Вейль). Элементар ва аналитик геометрия алгебранинг алоҳида бўлимларига айланди. Дифференциал геометрия ва механикада тензорларни қўллашда Е. Бельтрами (1835—1900), Г. Дарбу (1842—1917), В. Ф. Каган (1869—1953), А. Д. Александровларнинг, геометрияда алгебраик ва топологик методларни қўллашда Л. С. Понтрягин, Л. А. Люстерникларнинг, комплекс ўзгарувчи функционал назарияни ривожлантиришда ва уни амалда татбиқ қилишда Ф. Клейн (1849—1925), А. Пуанкаре (1854—1912), Ж. Адамар (1865—1963), Д. Гильберт, С. А. Чаплигин (1869—1942), Н. И. Мусхелишвили (1891—1976) каби иқтидорли математикларнинг хизматлари катта бўлган. XIX асрда яшаган олимлардан О. Коши, К. Вейерштрасс, С. В. Ковалевская, Л. Дирихле (1805—1859), Р. Риманнинг математик анализ бўйича қилган ишларини, XX аср математикларидан Ж. Адамар, Д. Гильберт, С. Л. Соболев, А. Н. Тихонов, Н. И. Мусхелишвили каби олимлар янада ривожлантирдилар.

XX асрнинг ўрталарида электрон ҳисоблаш машиналарининг кашф этилиши математиканинг имкониятларини ва таъсир доирасини жуда кенгайтириб юборди. Бугунда секундига бир неча ўн миллионлаб амаллар бажара оладиган янги машиналар яратилган ва кенг ишлаб чиқаришга татбиқ қилинмоқда. Программалаштиришни автоматлаштиришга, ҳисоблаш машиналарининг янги турларини ишлаб чиқишга, янги-янги математик комплекс бошқарувчи машиналар куришга алоҳида эътибор берилмоқда. Айниқса, электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида математикани механикага, физикага, техникага, шунингдек химия, биология, медицина, экономика, социология, лингвистика каби фанларга ҳам татбиқ қилишда кенг имкониятлар очилди. Қисқа қилиб айтганда, ҳозирги вақтда бирор фан ёки ишлаб чиқариш соҳаси йўқки, унда математик қонуниятларга асосланган электрон ҳисоблаш машиналари ишлатилмасин.

Математика фанининг шу бугунгача бўлган тараққиётининг қисқача тарихи шундай, қуйида эса математика, унинг турли соҳалари, татбиқи ва шу кабилар ҳақидаги турли фикрлар ва хикматлар билан танишинг.

Математика фани ҳақида

Материяга зарурий равишда боғлиқ бўлган, лекин ўзи маълум материя шаклига эга бўлмаган шакл ёки миқдор каби нарсаларни ўрганадиган фан математика деб аталади [69; 61] *Ибн Сино*

Математика — ... шакл ва нисбатлар ҳақидаги фандир [2; 7] *А. Д. Александров*

Математика — буюк фан, инсон ақлий қобилиятининг жуда ажойиб бир олижаноб маҳсули [61; 10] *Д. И. Писарев*

Математика — барча қонуниятни, моделларни ўрганиш ва классификациялашдир [51; 13] *У. У. Сойер*

Математика шундай фанки, у бизга маълум бўлган миқдорлардан бошқа бизга ҳали номаълум бўлган миқдорларни қандай қилиб топишни кўрсатиб беради [61; 9] *Д. С. Аничков*

Математика ҳақиқатни энг соф равишда ва бевосита ҳис этиш имконини беради; унинг одамларнинг умумий маълумоти учун бебаҳолиги ҳам ана шундадир [5; 139] *А. Д. Александров*

Математика — маънавий улуғворликнинг кенг дунёсидир [5; 139] *С. И. Афонина*

Математика — санъат турларидан биридир [50; 34] *Н. Винер*

Математика табиатни тушунишни ёки унинг кучидан фойдаланишни (масалан, машиналар ясашда) истовчилар учун фойдали ва жуда ҳам зарур бўлибгина қолмасдан, балки у инсон онгининг қизиқ, жозибали ва ажойиб ҳодисасидир [5; 138—139] *А. Реньи*

Математика — текширишнинг ажойиб қуролидир. У ҳодисани икир-чикиригача ўрганишга ва баъзан олдиндан аниқлашга имкон беради [36; 59] *А. М. Ляпунов*

Математика — фанлар маликаси, арифметика эса математика маликаси [8; 107] *К. Ф. Гаусс*

Математика фанлар ичра шоҳ,
Унинг сирларидан бўлингиз огоҳ.

Т. Н. Қори-Ниёзий

Музыка қалб математикаси бўлиб, математика мия музи-
касидир *Н. Г. Чернишевский*

Математика фанлардан нимаики охиригача асосланма-
ган бўлса, абсолют асосланмаган деб баҳоланади [61; 53]
А. Я. Хинчин

Математика — фанларнинг энг биринчиси ҳамда улар
учун фойдали ва зарурдир [61; 14] *Р. Бэкон*

... Математика фани ҳақиқий фан, фақат математика
фани ҳақиқатни оча олади [48; 28] *Платон*

Юлдузлар ҳукмига оид илм — математика фанларнинг
энг яхши маҳсулидир *А. Беруний*

Математика фанининг энг муҳим талаби — тушунча-
ларга аниқ таъриф беришдир [61; 46] *А. Г. Постников*
(Математика — *С. Ё.*)... ҳар бир ҳолатда фақат нисбат-
ни кўрсатибгина қолмай, балки нарсаларнинг табиатига
кўра бу нисбатни келтириб чиқарувчи сабабларни ҳам
аниқлаб берувчи фандир [3; 6] *Л. Эйлер*

Математика фани шу қадар жиддийки, уни қизиқарли
қилишнинг иложи бўлиб қолдими, буни қўлдан бой бермас-
лик керак [5; 10] *Б. Паскаль*

... Математика фақат математиклар учунгина эмас, балки
ҳамма фанлар, жуда кўпчилик мутахассислар учун ҳам за-
рур фандир [70; 1] *О. Файзуллаев*

Математикани соғлом фикрлар ёкмайдиган қандайдир
қотиб қолган, қуруқ фан деб ўйламанг. Аксинча, матема-
тика соғлом фикрни эфирга¹ ўхшатади... [23; 8]
Уильям Томсон

Математик анализ ҳақли равишда математик фанлар
ичида биринчиси ҳисобланади *П. Э. Аппель*

Математика фани табиат сирларини ўрганишда энг қу-
лай фандир *Г. Галилей*

Арифметика, алгебра ва геометрия ҳақида

Арифметика... бутун математиканинг асосидир [61; 20]
Л. Н. Толстой

Арифметика бутун математиканинг мантикий пойдево-
ридир [61; 20] *А. Л. Лебег*

Қасрни билмаган кишини арифметикадан маълумотли
деб бўлмайди [26; 51] *М. Т. Цицерон*

¹ Бу ўринда тезкорлик назарда тутилмоқда. — муал.

Бизга маълум бўлган барча фанлардан фақат арифметика ва геометриягина ҳар қандай ёлгон ёки шубҳалардан холидир [61; 19] *Р. К. Декарт*

Биз алгебра ва арифметика оралиғида қатъий чегара ўтказишни давом эттиришни хоҳламаймиз [61; 31] *О. Лодж*

Алгебра миқдорлар ҳақида фикрлашни ўргатади. Бунда у уларни ҳарфлар билан ифодалайди ва улар орасидаги боғланишларни алоҳида белгилар билан тасвирлайди [61; 31] *А. Ю. Давидов*

Алгебра сонга тааллуқли турли хил масалаларни ечишни қисқартириш, соддалаштириш ва айниқса умумлаштириш билан шуғулланади [61; 31] *Ж. Л. Бертран*

Алгебра асослари кундалик турмуш ташвишлари ва оддий фактларни кузатишдан бошлаб илдиз ота бошлаган [61; 31] *Ф. Э. Борель*

Алгебра — бу геометрия бўлиб, фақат символлар билан иш кўради, геометрия эса, шаклларда тасвирланган алгебрадан бошқа нарса эмас *С. Жермен*

Алгебра — бу шундай тилдирки, у сўзлар билан эмас, математик белгилар билан ифодаланади *Д. Поппа*

Табиатда қаттиқ жисмлар бўлмаганида, геометрия ҳам бўлмасди [61; 44] *А. Пуанкаре*

Геометрия нотўғри чизмалар устида тўғри фикр юриши санъатидир [61; 44] *Д. Поппа*

Худо машҳур ва буюк геометр, шу сабабли ким фалсафа билан шуғулланишни тиласа, у киши олдин геометрияни ўрганиши керак [48; 28] *Плутарх*

Бир куни Искандар Зулқарнайн Менехмадан «Геометрияни ўрганиш учун осон йўл борми?» деб сўраганда «Эй подшоҳимиз, бизнинг мамлакатимизда саёҳат қилишда шоҳлар учун ва оддий кишилар учун алоҳида йўллар бор. Лекин геометриядаги йўл ҳамма кишилар учун бир хилдир», деб жавоб қайтарган экан [48; 32].

Айтишларича, кунлардан бир кун шоҳ Птолемей Евклидни чақириб «геометрияни ўрганишга «Негизлар»дан кўра қисқароқ йўл борми?» деб сўраганда Евклид мағрурона шундай деган экан: «Геометрияда шоҳлар учун махсус йўл йўқ» [17; 8—9].

Геометрия менга жуда кизиқарли ва қандайдир сеҳрли фандай кўринди [61; 44] *И. К. Андронов*

Агар биз мантикий исботлаш геометрияда қандай роль ўйнашини тушунсак, у вақтда унинг фанда умуман қандай роль ўйнашини тушунамиз [61; 53] *Ф. А. Франк*

Аналитик геометрия методлари асослаган ғоялар жуда

хам содда бўлишига қарамасдан, бу методлар шунчалик қувватлики, Евклид, Архимед ва Аполлоний каби қадимги юнон геометрларини ҳам ўйлантириб қўядиган масалаларни ҳозирги пайтдаги ўн етти ёшли болалар ҳам бу методни қўллаб бирпасда ечиб ташлайдилар [5; 140] Э. Т. Белл

Проектив геометрия бир қарашда ҳеч мумкин бўлмаган ишларни бажаради. У ажойиб имконсизликларга тўлиб-тошиб ётибди. Унда параллел тўғри чизиклар ўзаро кесишади, ҳатто (нормал одам, математикларнинг соғлом фикр юритишларига шубҳа қилиши учун бутунлай етарли бўлган) шундай теорема ҳам мавжудки, бу теорема барча айланалар иккита умумий нуқтага эга деб даъво қилади. Бу нуқталар, албатта фаразий ва чексизликда жойлашгандир. Шунга қарамасдан — натижа кишини ҳайратга солади [5; 83—84] У. У.Соёр

Математиканинг моҳияти ва уни севиш ҳақида

Математика диалектик материализмнинг қонун-қоидалари, принциплари ва категориялари ҳукм сураётган фан соҳаси бўлиб, илмий фалсафани ривожлантиришга хизмат қилмоқда [70; 3] О. Файзуллаев

Ким математикани билмаса ҳақиқатни билмайди, ким уни тушунмаса зулматда яшайди Р. Декарт

Математиканинг асосий вазифаси бизни ўраб турган тартибсизликларда яширинган тартибни топишдан иборатдир [68; 36] Н. Винер

Математикада ҳақиқий қарама-қаршилик йўқ К. Ф. Гаусс

Математикада инсоний завқ-шавқни қўзғатувчи нимадир бор [61; 11] Ф. Хаусдорф

Ҳар бир математик кашфиёт, олимнинг хаёл суриш натижасида осмондан олган нарсаси бўлмай, балки объектив дунёнинг инсон онгидаги инъикоси ҳосилдир. Шу боисдан ҳам математика ва дунёқараш бир-бири билан чамбарчас боғланган [70; 3] О. Файзуллаев

Тасаввур қилиш ва исботлаш нуқтаи назаридан математика фалсафанинг бўлимлари ичида энг енгилдир. Арифметика ҳам худди шундай. Геометрия ҳам худди шундай, соғлом тафаккурга, чуқур ақлга ва ўткир сезгига эга бўлганлар учун аниқ ва равшан. Фалсафанинг бу бўлими тафаккуримизни чиниқтиради, тасаввуримизни ойдинлаштиради, хулосани очиқ-ойдин айтишга ўргатади, чунки унинг дастлабки ҳолатлари ҳаммага маълум, исботлари осон, унда

тасаввур ақлга ёрдам беради, зиддиятлар кам [3; 23]
У. Хайём

Математикани билмай туриб ва замонавий техника асосларини, на олимлар табиий ва ижтимоий ҳодисаларни қандай қилиб ўрганаётганларини англаб бўлмайд [61; 15] А. Н. Колмогоров

Агар кишиларнинг ҳар қандай тадқиқоти математик исботлаш асосида ўтмаса, бу тадқиқотни ҳеч қачон ҳақиқат деб бўлмайд [8; 107] Л. да Винчи

Мен математика ва табиатшунослик илмини севаман [61; 10] Н. Г. Чернишевский

Мен математикани чуқур ҳурмат қиламан, чунки математика билан озгина бўлса ҳам таниш бўлган киши унинг, яъни математиканинг, бутун борлиқни билиш учун асосий восита эканини тушунади [26; 75] Бхаскара

Математик бўлиб етишиш учун қонунлар мувофиқлигининг кўркамлиги ва мантиқан қатъийлигининг шайдоси бўлиш керак... Агар сиз математиканинг мафтунлиги бўлмасангиз математикада ҳеч қандай янгилик ярата олмайсиз [5; 140] У. У. Соьер

Ҳа, математика — бу менинг энг биринчи муҳаббатим, менга энг вафоли ёр [61; 9] Ж. Л. Д'Аламбер

... Қайси соҳада ишлаганларидан қатъи назар, математик қонун-қоидалар ва усулларни мукаммал билиб олган мутахассисларнинг ажойиб ишлар қилиш имконияти бошқаларникига нисбатан кўпроқ бўлар экан. Бинобарин, бошқа соҳалардаги кишилар ҳам математика мен учун бегона, деб ҳисобламасликлари керак [70; 3] О. Файзуллаев

Геометрик билимлар ҳамма аниқ фанларнинг асосини ташкил этади Д. И. Менделеев

Математика ривожланади, бундан амалий механика ҳам ривожланади [61; 14] Н. Г. Чернишевский

Физиканинг принципиал масалаларини ўрганиш нозик математик усуллардан фойдаланишни тақозо этади [9; 55] А. Эйнштейн

География, математика ва шу кабилардан бошланғич маълумот ололмаган киши табиатшунос бўла олмайди [61; 15] Д. И. Менделеев

Математик методлар нафақат физика ва механикада қўлланиладиган, балки барча фанлар учун ҳам умумий бўлган методлар бўлиб қолмоқдалар [60; 15] С. Л. Соболев

Табиий жисмлар ва уларнинг хоссаларига доир барча маълумотлар ... сон, оғирлик, ҳажм, ўлчамларга доир аниқ маълумотларни сақлаши керак... Практика физика ва мате-

матиканинг чамбарчас бирикишидан туғилади [61; 16]

Ф. Б. Бэкон

Математикани шунинг учун ҳам ўрганиш керакки, у ақлни пешлайди [50; 33] *М. В. Ломоносов*

Ким болалик ёшидан математика билан шуғулланса, у диққатини ривожлантиради, ўз миясини, ўз эркини машқ қилдиради, мақсадга эришиш учун ўзида чидамлилиқ ва тиришқоқликни тарбиялайди [61; 13] *А. И. Маркушевич*

Математиканинг турли мураккаб ҳодисаларини содда ва гармоник жиҳатдан ажойиб бўлган Максвелл тенгламаларига келтиришни тушуниш, инсонга хос бўлган кучли кечинмаларнинг биридир. *Е. Л. Фейнберг*

Математик шакл ва миқдорларни таққослаш ўйин ва доноликни ўрганиш учун материал бўлиб хизмат қилади [61; 9] *И. Г. Пестолоцци*

Математикани чуқурроқ ўрганишга ҳеч қачон эҳтиёж сезмаган кўпгина кишилар уни арифметика билан аралаштириб юбордилар ва куруқ фан дейдилар. Ҳақиқатда эса бу фантазияни кўпроқ талаб қиладиган фандир ва асримизнинг илғор математикларидан бири: қалбан шоир бўлмаган киши ҳеч қачон ҳақиқий математик бўла олмайди, деб тўғри айтган. *С. В. Ковалевская*

Математикада формулани эмас, фикрлаш жараёнини эслаш талаб қилинади [61; 10] *В. П. Ермаков*

Тўғридан исботлаш ҳам мавжуд бўлсагина тескарисидан исботлашдан фойдаланиш эътиборли бўлади [61; 53] *К. Ф. Гаусс*

Кўпинча тескарисидан исботлаш кўпроқ ўринли бўлиб, муҳокамани қисқартиради [61; 53] *Ибн Сино*

Ҳар қандай исбот тажрибадан бошқа пойдеворга эга эмас [61; 51] *М. Д. Монтень*

Исботлаш санъатини барча воситалар билан ўргатмоқ лозим ва бунда идроклаш санъатини ҳам ёддан чиқармаслик керак [61; 52] *Д. Поля*

Агар исботлашга ҳаддан ортиқ вақт сарфланса, ўқувчилар диққати сочилиб кетади ва улар ўқитувчи билан алоқаларини буткул йўқотадилар [61; 53] *А. Фуше*

Сезги идроки ёки бармоқ билан исботлаш керак эмас-да [61; 50] *А. Аристотель*

Фантазия фақат шоиргагина керак, деб беҳуда ўйлайдилар. Бу аҳмоқона хурофот. Фантазия ҳатто математикка ҳам керак, фантазиясиз ҳатто дифференциал ва интеграл ҳисобни кашф этиб бўлмасди [14; 100]

Математик аксиомалар математиканинг мантиқдан кў-

чириб олиши лозим бўлган ниҳоят даражада ожиз ақлий мазмуннинг ифодасидир [63; 20] *Ф. Энгельс*

Аксиомалар сонини камайтириш нима бўлса ҳам ютук ҳисобланади [22; 49] *Г. В. Лейбниц*

Математикларга аксиомаларсиз ва маълум бўлган теоремаларсиз олдинга силжиш жуда қийин бўларди [61; 49] *Г. В. Лейбниц*

Геометрия ва астрономияни шундай ҳажмда ўрганиш керакки, у кундалик турмуш эҳтиёжларини қаноатлантирсин, ер бўлақларини ўлчаш ва вақтни аниқлаш учун кифоя бўлсин [48; 27] *Сукрот*

Ақлий қобилиятни ривожлантиришда теорема кетидан теорема ёдлаш зарарли ...Аксинча, уларнинг ички боғланишларини ва кетма-кетлигини излашга йўналтириш керак [64; 49] *И. В. Остроградский*

Математик символларнинг табиатини текширар экансан, барча иккинчи даражали, чет нарсаларни унут, структуранинг нуқсонсизлигини, унинг ихчамлигини, ёпиклигини, зиддиятсизлигини текшир, унга яна ҳам мукамаллик, нафислик, гўзаллик бағишлаш йўлларини қидир — булар математикка бериладиган биринчи насиҳатдир [5; 141—142]. *В. Н. Тростников*

Кишиларнинг табиатини пасткашлаштирадиган ёмон ахлоқдан, ҳақиқатни кўришга имкон бермайдиган хислатлардан ўзини тозалагандан кейингина илмий тадқиқотга киришиши мумкин [4; 49]. *А. Р. Беруний*

Мен инсонларнинг математикага қобилиятсиз бўлишига ишонмайман [61; 65]. *А. Г. Постников*

... Биз шундай ҳаёлий замонга яқинлашмоқдамизки, тенгламалар тузиш математик зиммасида қолади, тенгламаларни эса машиналар ечади [23; 139] *С. И. Вавилов*

Математик ишларда ... асосий нарса мазмун, ғоя, тушунча, сўнгра уларни ифодалаш ҳисобланади [41; 3]. *С. В. Ковалевская*

Математика табиатни ўрганишга киришишнинг энг яхши ва айниқса ягона имкониятидир. Геометрия ва алгебрасиз механикани ўрганиб бўлмайди; геометрия, алгебра ва механикасиз астрономияни ўрганиб бўлмайди; геометрия, алгебра, механика ва астрономиясиз физика ва физик географияни ўрганиб бўлмайди [61; 10] *Д. И. Писарев*

Математикани чала ўрганганлар кўп вақт ўтмай заводда ҳам, колхозда ҳам, транспортда ҳам ишлай олмайдилар. *С. А. Соболев*

Цилиндр формасини тўғри тўртбурчакнинг ўз томонла-

ридан бири теварагида айланишдан ҳосил қилиш фикрига келишдан олдин, гарчи жуда номукаммал формаларда бўлса-да, маълум миқдордаги реал тўғри тўртбурчаклар ва цилиндрларни текшириб чиқиш лозим эди [63; 209] *Ф. Энгельс*

Математикани ўқитиш ҳақида

Математика ижодий ишларнинг натижаси — исботландиган мулоҳазалар ва исботлашдан иборатдир. Лекин исбот ҳақиқатомуз мулоҳазалар ва идроклаш ёрдамида очилади... ўқитувчи математика соҳасидаги идроклаш оқилона, муҳим ва масъулиятли эканини айтиши керак. Мен барча математика ўқитувчиларига мурожаат қилиб: «Келлинг, идроклашни ўргатайлик» — дейман [39; 20—21] *Д. Поиа*

Ҳамма ерда ва ҳамма вақт аёнийликни қўллай бериш ўқувчиларнинг математик ривожланишига зарарли таъсир кўрсатмоқда; айниқса, мантикий исботни аёний исбот билан алмаштирганимизда ёки дежуктив хулосаларни амалий текширишга берилиб кетганимизда шундай ҳол юз бермоқда. Теоремаларни тажрибаларда текширишнинг ишончли эмаслиги асосан асбоб ва қуроллар берадиган натижаларнинг тақрибийлигидадир [32; 17] *М. М. Лиман*

Математика ўқитишдан асосий мақсад — одамни ана шу гўзаллик билан таништириш ва унинг ёрдамида математикада жуда ҳам зарур бўлган интизомга ва мантикий фикрлашга ўргатишдир. Бу жуда ҳам муҳим, чунки математикада мантикий фикрлашга ўрганган одам уни ҳаётнинг хоҳлаган бир соҳасида қўллай олади [5; 140] *А. Реньи*

Математикани муваффақиятли ўқитиш ишида асосий душман — ўқитувчиларнинг бу фанга бепарволик билан қараши, унга бефарқлик билан муносабатда бўлишидир. Агар ўқитувчи ўқувчиларни ўз фанига қизиқтира олса, ишнинг ярми бажарилган бўлади. Ҳамма қийинчиликлар осон енгиледи, бордию қизиқтира олмаса, ҳеч қандай педагогик таъсир билан аҳволни тузатиб бўлмайди [11; 106] *В. М. Брадис*

Ўрта Осиё математиклари Муҳаммад Хоразмий, Абу Ҳасан Жилий, Насриддин Тусий, Низомиддин Нишопурий ва Жамшид Кошийлар бобилликларнинг олтмишли санок системасини ривожлантириб, ягона абсолют ҳисоблаш системасини ижод этганлар. Улар бу системада каср сонларни тасвирлаш ва улар устида амаллар бажариш усулини кўрсатадилар (4; 200) *С. А. Аҳмедов*.

... Муаллиф (фикр Я. И. Перельман ҳақида боради — С. Ё.) геометрияни «У билан дарслик ва жадвалларсиз бемалол шуғулланиш мумкин бўлсин учун мактабдан очик ҳавога, ўрмонга, далага, дарё ёқасига, йўлларга...» олиб чиқади, китобхоннинг диққати Л. Н. Толстой ва А. П. Чехов, Жюль Верн ва Марк Твен асарлари саҳифаларига жалб этилади. Н. В. Гоголь ва А. С. Пушкин асарларида геометрик масалаларга оид темалар топилади ва, ниҳоят, китобхонга ажойиб мазмунли, қизиқ натижаларга олиб келадиган хилма-хил масалалар тавсия қилади [38; 3] *В. Кордемский*

Математиканинг амалий татбиқи ҳақида

Ҳар қандай тўғри математик ғоя эртами кечми, барибир қандайдир бир ишга татбиқ қилинадиган бўлади [26; 160] *А. Н. Крилов*

Агар кишиларнинг ҳар қандай тадқиқоти математика асосида исбот қилинмаса, у тадқиқотни ҳеч қачон ҳақиқат деб бўлмайди [21; 14—15] *Л.да Винчи*

«Бизнинг дунё, математика дунёси — композитор дунёсидан, бошқа ҳар қандай дунёдан бойроқ, чунки биз фақат товуш тебранишларинигина эмас, балки ҳамма нарсани: бутун чексиз бир фазони ҳам ифодалай оламиз. Пўлат кўприклар бизнинг формулаларимизга таянади, бизнинг формулаларимиз йўлдошларни орбиталарда тутиб туради, ракеталарни берилган курс бўйича олиб боради... Бизга гўзаллик ва нафислик шундай сферада маълумки, ҳали унга биронта ҳам шоир етиша олмаган» [5; 143] *М. Колесников*

Соф математиканинг объекти воқеий дунёнинг фазо формалари ва микдор нисбатларидир,— тамомила реал материалдир [63; 209] *Ф. Энгельс*

Эндиликда инженер учун ҳам, биолог учун ҳам зарур бўлиб қолаётган математика ўзининг алоҳида фикрлаш услуби билан бизнинг бугунги ҳаётимизга кириб келмоқда [61; 15] *Б. В. Гнеденко*

Ҳар қандай ривожланаётган мамлакатда математиканинг техника, биология ва медицина учун татбиқий фан сифатидаги амалий кучи биринчи даражали аҳамиятга эга [5; 143] *У. У. Сойер*

Энг аввало математикани олайлик. Унинг рақамлар билан иш кўрадиган умумий бўлими саноатнинг ҳар қандай фаолиятига ёрдам кўрсатади [61; 14] *Г. Спенсер*

Табиёт фанларида математикадан қанчалик кўп фой-

даланилса, унда шунчалик кўп ҳақиқат бўлади [9; 55]
И. Кант

Бошқа ҳамма фанлар сингари, математика ҳам кишиларнинг амалий эҳтиёжларидан: ер участкаларининг сатҳини ва идишларнинг сифimini ўлчашдан, вақтни ҳисоблашдан ва механикадан пайдо бўлган [63; 209] *Ф. Энгельс*

Математика фанини ўзлаштириб бориш натижасида киши софдил, ростгўй, ҳақиқат учун курашувчи мард ва ватанпарвар бўлиб тарбияланади *А. Я. Хинчин*

Соф математикада яшар ҳамиша ижодкор: архитектор ва ҳатто шоир [61; 65] *А. Принсгейм*

... Математикани амалий ишларга татбиқ қилишнинг ўзи ҳам ижоддир [70; 2] *О. Файзуллаев*

Биз ҳодисаларни схемалаштиришни қанчалик муваффақиятли ўтказганимизни, уни ўрганиш учун математик аппаратни қанчалик муваффақиятли танлай олганимизни, қўлланилган назария билан практиканинг қанчалик мос келишига қараб баҳолашимиз мумкин. Агар назарий натижаларимиз тажриба билан мос келмаса, ўз фикримизни қайтадан кўриб чиқишимиз керак [15; 163] *В. Б. Гнеденко*

Агар ҳар қандай таниш бўлмаган ишни икки кишига (улардан бири — математик) топширилса, у вақтда бу ишни математик яхшироқ бажаради [61; 64] *Г. Штейнгауз*

Учиш — бу математикадир [8; 64] *В. П. Чкалов*

Геометрия бўйича элементар билимлар ёки ҳарфий формулалардан фойдалана олиш малакаси деярли ҳар бир уста ёки малакали ишчига зарур [61; 13] *А. Н. Колмогоров*

... Агар ўқувчилар оддийроқ математик билимларни ижодий ўзлаштирган бўлсалар, бу билимларни мохирлик билан ва унумли татбиқ қилишлари мумкин, чунки бунда бу билимларга ўзлари қанчалар мустақил эришганликларини кўра оладилар [64; 65] *А. Н. Колмогоров*

Бирон-бир кимса математикадан лоақал манфий ва касрли даражаларни чиқариб ташлаб кўрсин-чи, шунда у буларсиз узоққа бориб бўлмаслигини кўради [63; 498] *Ф. Энгельс*

МАТЕМАТИК ТУШУНЧА

...Математик тушунчалар, ўзининг абстрактлигига қарамасдан ҳақиқий дунёнинг хоссалари ва қонуниятларини акслантиради.

Б. И. Крельштейн

Тушунча — тўғри тафаккур формаларидан бири бўлиб, бирор жисм ёки ҳодисанинг умумий ва муҳим белгиларини акс эттиради. Тушунча борлиқда мавжуд бўлган ёки абстракт ҳолда ифодаланган предметнинг барча белгиларини тўла ва тўғри акслантирса, у тўлиқ маъноли бўлади.

Тушунчаларни мазмунига қараб икки гурпуага ажратиш мумкин:

1) таърифсиз қабул қилинган асосий (бошланғич), яъни содда тушунчалар;

2) таърифланувчи мураккаб тушунчалар.

Бу икки гурпуадаги тушунчалар классификация қилиниб, системалаштирилиб, кенгайтириб борилади. Оқибатда фаннинг мазмуни вужудга келади. Бу фан мазмунини ёритишда янги-янги тушунчалар киритиш зарурати пайдо бўлади. Уларнинг мазмуни олдин ўрганилган тушунчалар ёрдамида шаклан такомиллашиб мазмунан бойиб боради. Тушунча яратилиши, ўз навбатида, шу соҳа бўйича фаннинг мазмунини системалаштиришда, уни тараққий эттиришда ва амалий татбиқини аниқлашда муҳим роль ўйнайди. Ҳар бир фан системалаштирилган тушунчалар мазмунидан ташкил топганидек, математика ҳам ўзига хос системалаштирилган тушунчалар тўплами ва уларнинг татбиқидан иборатдир. Математик тушунчалар абстрактдир. Улар воқеий дунёда тўғридан-тўғри мавжуд бўлмасдан, балки ундаги нарсалар, уни ташкил қилувчи элементлар образини тасвирлаш орқали ифода қилинади.

Математик тушунчалар реал олам хоссаларини ва қонуниятларини ақс эттиради. Уларга табиат ва жамият тараққиёти шакллари акслантирувчи белгилар (символлар) сифатида ҳам қараш мумкин.

Математика мазмунини ёритиш ва унинг ички мантикий боғланишини системали баён қилишда тушунчаларнинг роли муҳимдир. Қуйида турли математик тушунчалар ҳақида айтилган фикрлардан намуналар келтирамиз ҳамда баъзи математик тушунчаларни ифодаловчи рамзий белгилар (символлар) жадвалини диққатингизга ҳавола қиламиз.

Тушунча ҳақида

Ҳар бир тушунча умумий бўлиб, бу тушунчалар ифода-лайдиган нарсалар эса табиатда якка-якка мавжуд бўлмаганлигидан тушунча англаш қийин бўлган ҳодисага айланади [53; 380] *К. Д. Ушинский*

Тушунча моддий дунёдаги нарса ва ҳодисаларнинг умумий ва муҳим белгиларини акс эттирувчи яхлит фикрнинг формасидир [57; 49] *М. Хайруллаев*

Сон ҳақида

Сон — тўпламдир, бирлардан тузилган [61; 23] *Евклид*

Сон — бу шуки, бирларни санашдан келиб чиқади. Сонлар бирлардан тузилганлар ва бирдан кейин келадилар [61; 24] *Ал-Коший*

Нарсаларни санаш инсон табиатидандир. Нарсанинг миқдори ўз жинсида бирлик деб қабул қилинган нарсага солиштириш билан аниқланади ва шундай солиштириш билан у нарсанинг ўзига бошқа ҳамжинс бўлган нарсалардан қанчалик кам-ортиқлиги ҳам маълум бўлади [1; 28] *А. Беруний*

Сон орқали биз нафақат бир нечта birlikлар тўп-ламани, балки birlik сифатида қабул қилинган қандайдир абстракт соннинг бошқа бирор сонга нисбатини ҳам тушунамиз. *И. Ньютон.*

Математика предметининг ягона табиий фикри бутун сондир [61; 25] *А. Пуанкаре*

Сонлар оламидаги мавжуд мукамаллик улардаги ажойиб қонуниятларни билиш учун доимо аниқ ҳисоб-китобни талаб этади [66; 3] *С. Стевин*

Ажойиб сонлар чиройлидир. Маълумки, чиройли нарсалар оз учрайди [66; 4] *Н. Гезанский*

... модомики, ҳар қандай сон бир-бири билан қўшилган бирлардангина ҳосил бўлганлиги учун у сонда бир

бўлар экан, бирнинг ўзида ҳам барча бошқа сонлар бўлади [63; 500] *Ф. Энгельс*

Натурал сонларнинг чексиз қатори тўртта турли бўлимга ажралади: 1) Натурал қатор бошидаги бешта натурал сондан тузилган тўплам; бундаги ҳар бир сон учта туб соннинг йиғиндиси эмас.

2) 6 дан 9000000 гача бўлган натурал сонлар тўпламидаги ҳар қандай натурал сон учта туб соннинг йиғиндисидан иборат эканлиги тажрибада текширилган.

3) 9000000 дан то И. М. Виноградов топган жуда катта туб сонгача бўлган натурал сонлар тўплами; бу ораликдаги ҳар бир натурал сон учта туб соннинг йиғиндисидан иборатми ёки йўқми эканлиги тажрибада ҳам, математик воситалар билан ҳам аниқланмаган.

4) И. М. Виноградов топган жуда катта туб натурал сондан бошлаб, натурал сонларнинг чексиз қаторидаги ҳар бир тоқ натурал сон учта туб соннинг йиғиндисидан иборатдир [26; 20—21] *И. К. Андронов*

Ҳар бир халқнинг муваффақиятли тараққиётида уч фактор ҳал қилувчи роль ўйнайди: ҳарф, рақам ва нота [22; 15] *В. Гюго*

Сенинг ақлинг сонсиз ҳеч нарсани англамайди [61; 22] *Н. Кузанский*

Агар инсоният табиатидан сонни олиб ташласалар, биз ... ҳеч вақт ақлли бўлолмасдик [61; 22] *Платон*

Рақамлар жаҳонни бошқармаса-да, жаҳонни қандай бошқаришни кўрсатиб беради. *И. В. Гёте*

Табиатдаги ҳамма нарса ҳам ўлчанади, ҳамма нарса сонга итоат қилади, «сонда ҳамма нарсанинг моҳияти ифодаланади; дунёни билиш, унинг тузилишини, унинг қонуниятларини билиш — уларни бошқарувчи сонларни билиш демакдир... Соннинг табиатини ва унинг қудратини одамларнинг бутун ишларида, барча санъатда, турли касблар ва музыкада кўриш мумкин [26; 52] *Пифагорчилар*

Ҳиндларда тўққизлик саноқ тартиби жорий бўлиб, улар «1» рақамининг аҳамиятини тушунмаган эдилар. Менинг (Ал-Хоразмий.— С. Ё.) ҳинд ҳисобияга киритган янгилигим шулки, «1» рақами ёнига бир халқа, яъни ноль қўйиб, уни «ўн» деб ўқидим. Ўнлик саноқ тартиби билан катта сонларни жам¹ ва тарх² қилиш, зарб³ ва тақсим⁴ этиш осон [35; 19—20].

¹ жам — қўшиш; ² тарх — айириш; ³ зарб — кўпайтириш; ⁴ тақсим — бўлиш.

Атрофингизга бир қаранг. Дунёнинг ҳамма ерида маълум тартиб бор, ҳамма нарса маълум уйғунликка, меъёрга итоат қилади. Ҳатто товушлар ҳам сонларга итоат қилади... [26; 140] *Пифагор*

Агар одамларда ўн битта бармоқ бўлганда эди, ўнбирлик санок системаси қабул қилиниши мумкин бўларди [61; 22] *А. Лебег*

Ҳамма сонларни шаклий қийматидан ташқари яна турган ўрнига қараб ҳам қиймат бериладиган тўққизта белги (рақам) билан ифодалаш фикри шунча соддаки, ана шу соддалик туфайли унинг нақадар ажойиб эканини тасаввур қилиш қийин. Бу усулни топишнинг нақадар қийин эканлигини уни улуғ грек олимлари Архимед ва Аполлонийларнинг ҳам билолмаганларидан кўриш мумкин [26; 7] *П. С. Лаплас*

Ўнли рақам билан ифодаланган сонни немислар ҳам, руслар ҳам, араблар ҳам, янкилар ҳам бир хилда ўқийди [61; 22] *Д. И. Менделеев*

Санамок учун фақат саналадиган буюмларга эга бўлишгина етмайди, балки бу буюмларни қараб чиққанда уларнинг сонидан бўлак бошқа ҳамма хоссаларини назардан соқит қилиш қобилиятига ҳам эга бўлиш зарур, бу каби қобилият эса узоқ давом этган, тажрибага асосланадиган тарихий тараққиётнинг натижасидир [63; 208—209] *Ф. Энгельс*

Пифагор ўзининг шогирдлари билан ўтказиладиган учрашувларнинг бирида: «Ҳар қандай соннинг ўзига яраша ажойиблиги бор» — деб айтган экан. Шунда Пифагорнинг шогирдларидан бири: «Бўлмаса айтинг-чи, 17 туб соннинг қандай ажойиблиги бор?» — деб сўраган. Пифагор қуйидагича жавоб берган: «17 жуда ҳам ажойиб сондир. У иккита квадратларнинг ёки иккита тўрттинчи даражаларнинг йиғиндисидан иборат: $17 = 1^2 + 4^2 = 1^4 + 2^4$ ».

17 дан олдин келган 16 нинг ва кейин келган 18 нинг ҳам ажойиб хоссалари бор: 16 тўла квадрат ва тўла тўрттинчи даражалардан иборат бўлса, 18 эса икки марта тўла квадрат бўлиши билан бирликда периметри 18 бирликка ва юзаси 18 кв. бирликка тенг бўлган тўғри тўртбурчак мавжуддир. 18 дан ташқари бошқа сонлар (натурал сонлар кўзда тутилмоқда — С. Ё.) бундай хоссага эга эмас» [65; 202—203].

Ҳамма жойи зич бўлган рационал сонлар тўпламининг бутун тўғри чизиқни қоплай ололмаслиги гўл одам учун жуда ажабланарли ва парадоксал бўлади, албатта...

Умумий ўлчовга эга бўлмаслик ҳолининг топилиши грек математикларини довдиратиб қўйганлигида ҳам ҳеч қандай гайри табиийлик йўқ [26; 58] *Р. Курант*

Мен сонларда ҳеч қандай сир борлигини билмайман [61; 22] *Т. Ф. Осиповский*

Агар сонни мустақил миқдор деб қаралса, у бирор миқдорга қаратилмаган бўлса, у бутун бўлади [4; 204]. *ал-Коший*

Ҳақиқат тафаккурда чинакам бутун сондай эмас, касрдай тасвирланади [61; 25] *Л. Фейербах*

Сон ва фигура тушунчалари алақаердан эмас, балки фақат воқеий дунёдан олинган. Кишиларнинг санашни ўрганиш учун, яъни биринчи марта ҳисоб амалиёти билан шуғулланиш учун фойдаланган ўн бармоғи ҳар нарса бўлса бўлар-у, аммо асло ақл-идрокнинг эркин ижодиётининг маҳсули эмасдир [63; 208] *Ф. Энгельс*

Миқдорларни ҳисоблаш бизга ҳар куни керак бўлади, шунинг учун уларни бажариш методлари ҳам биринчи навбатда яратилиши керак [26; 160] *А. Н. Крилов*

Никомах шундай қондани илгари суради: «Натурал сонлар қаторидаги ҳар бир сон ўзидан тенг узокликда ётган иккита сон йиғиндисининг ярмига тенг», [48; 51].

Бирор нарсанинг ёки бутун бирликнинг бир улуши ёки бир неча тенг улушларидан тузилган сон каср деб аталади [4; 203—204] *Евклид*

Сон бирор миқдорнинг ифодаси бўлиб, у иккинчи миқдорга қаратилган бўлса, бу сон каср дейилади [4; 204]. *ал-Коший*

XVI асргача (Европада — С. Ё.) каср деб фақат тўғри каср тушунилади, касрнинг бошқа турлари: нотўғри каср ва аралаш сонлар ҳақида алоҳида тушунча бўлмаган [4; 206]. *Тропфке*

Бир сони ҳақида

Ҳиндлар сонларни рақамлар билан ёзишни кашф этганлар, аммо «1» сонининг аҳамиятини тушуниб етмаганлар. Ахир икки — иккита бир, уч — учта бир, тўрт — тўртта бир ва ҳоказо. Ҳиндлар жорий қилган тўққизлик санок тартиби билан катта сонларни қўшиш, айириш, кўпайтириш ва тақсим қилиш амри-маҳол... [35; 11] *ал-Хоразмий*

Бир ҳар қандай сонда мавжуд ва сонларни ҳосил қилувчидир [4; 10] *ал-Хоразмий*

Ҳеч нарса бир сонидан кўра соддароқ бўлиб кўринмайди ва агар биз уни тегишли кўплик билан боғлиқ ҳолда, мазкур бирнинг шу кўпликдан келиб чиқишининг турли усуллари нуқтаи назаридан ўргана бошласак, ҳеч нарса шу бир каби турли-туман бўлиб чикмайди [63; 499] *Ф. Энгельс*.

Бир — аввало бутун мусбат ва манфий сонлар системасининг асосий сонидир, бошқа барча сонлар бирнинг ўз-ўзида изчил суратда кўшилишидан ҳосил бўлади [63; 499] *Ф. Энгельс*

Бир сони бирнинг бутун мусбат, манфий ва касрли даражаларининг ифодасидир: 1^2 , $\sqrt{1}$, 1^{-2} ҳаммаси бирга баравардир [63; 499] *Ф. Энгельс*

Бир сурати билан махражи баробар бўлган бутун касрларнинг қийматидир [63; 499] *Ф. Энгельс*

Бир — нолинчи даражага кўтарилган ҳар қандай соннинг ифодасидир ва шу сабабли у бутун системаларда логарифмлари айнан, яъни $=0$ бўлган ягона сондир [63; 499]. *Ф. Энгельс*

... бир сони логарифмларнинг мумкин бўлган барча системаларини иккига бўлувчи чегарадир: агар асос бирдан катта бўлса, у ҳолда бирдан катта бўлган барча сонларнинг логарифмлари мусбатдир, бирдан кичик бўлган барча сонларнинг логарифмлари эса манфийдир; агар асос бирдан кичик бўлса, у ҳолда бунинг акси бўлади [63; 499—500]. *Ф. Энгельс*

Бу ерда (ўлчаш иши билан шугулланаётганда — С. Ё.) биринчи қарашда шу қадар оддий бўлиб кўринган бирлик тушунчасида нақадар турли-туманлик ва нақадар кўп жиҳатлилиқ борлиги очиқ-равшан маълум бўлади [63; 500] *Ф. Энгельс*

Ноль ҳақида

Бутун мусбат ва манфий микдорлар ўртасидаги чегара бўлган, на мусбат ва на манфий бўла олмайдиган бирдан-бир чинакам нейтрал сон бўлган ноль ғоят муайян сон бўлибгина қолмай, балки ўз табиатига кўра, ўзи билан чегараланадиган барча бошқа сонлардан муҳимроқдир [63; 500] *Ф. Энгельс*

Чиндан ҳам ноль ҳар қандай бошқа сонга қараганда мазмунга бойроқдир. Бизнинг ҳисоб системамизда ҳар қандай соннинг ўнг томонида қўшилган ноль мазкур сонни ўн карра оширади. Шу мақсад учун ноль ўрнига исталган бир бошқа ишорани (бунда белги маъносида — С. Ё.)

қўлланиш мумкин эди, лекин фақат шу шарт биланки, ўзича олинган бу ишора нолни билдириши, нолга тенг бўлиши керак. Шундай қилиб, нолнинг табиати шундайки, у шу тариқа қўлланилади ва унинг бир ўзигина шу тариқа қўлланила олади [63; 500—501] *Ф. Энгельс*

Ноль ўзига кўпайтирилган ҳар қандай сонни йўқ қилади, ноль қайси сонга нисбатан бўлувчи ёки бўлинувчи қилиб олинмасин, бу сон биринчи ҳолда чексиз катта сонга, иккинчи ҳолда эса, чексиз кичик сонга айланади; ноль ҳар қандай бошқа сонга чексиз нисбатда бўлган ягона сондир [63; 501] *Ф. Энгельс*

... биз қаерда нолга дуч келмайлик, у ҳамма ерда ғоят муайян тарзда кўринади, унинг геометрия, механика ва бошқаларда қўлланилиши шуни исботлайди, чегара сифатидаги ноль унинг ўзи чегаралайдиган барча ҳақиқий миқдорлардан муҳимроқдир [63; 502] *Ф. Энгельс*

Арифметик амаллар ва функция ҳақида

Ҳеч бир нарса бутун математиканинг элементлари бўлган тўрт амаллар орасидаги тафовутлар каби ўзгармас асосга қурилмаса керак [63; 497] *Ф. Энгельс*

... кўпайтирув муайян миқдордаги бир хил сонларнинг қисқартирилган қўшиливи, бўлув — қисқартирилган олинуви эканлиги маълум бўлади, баъзи бир ҳолда эса — агар бўлувчи каср бўлса — бўлув тескари касрга кўпайтирув йўли билан амалга оширилади [63; 497] *Ф. Энгельс*

Ҳар бир айирувни $(a - b)$ худди қўшув $(-b + a)$ каби, ҳар бир $\frac{a}{b}$ бўлувни кўпайтирув $a \times \frac{1}{b}$ каби ифодалаш мумкин [63; 497] *Ф. Энгельс*

... функцияга биринчи бўлиб швейцар математиги И. Бернулли (1718 йилда) қуйидагича таъриф берган: функция — бу ўзгарувчи ва ўзгармасдан тузилган миқдордир [5; 88].

Функция тушунчаси ҳам худди тўпلام тушунчасидек дастлабки ва асосий тушунчадир [61; 37] *Ф. Хаусдорф*

... Математик аниқ табиёт ва техниканинг таъсирчан қуроли бўлишни истар экан, у табиатда ҳам, техникада ҳам миқдорларнинг ўзгаришини системали равишда ўрганишга имкон берувчи аппарат яратиши керак. Бундай аппарат математик анализдирки, кенг маънода уни ўзгарувчан миқдорлар ҳақидаги илм деб аташ мумкин ... Математик ибора билан айтганда, реал миқдорларнинг бундай энг оддий ўзаро боғланиши функционал боғланиш ғояси дейилади [58; 12—13] *А. Я. Хинчин*

Микдор ва сифат ҳақида

... математик микдорларнинг бир-биридан ҳосил қилиниши, априор (тажриба ва фактларга асосланмаган, деган маънода — С. Ё.) бўлиб кўринса-да, уларнинг априор суратда келиб чиқишини эмас, балки фақат уларнинг ўзаро рационал алоқадорлигини исбот қилади [63; 209] *Ф. Энгельс*

... Ўзгарувчи микдорлар математикасининг энг муҳим бўлими чексиз кичик микдорларни ҳисоблашдан иборатдир, бинобарин у ўз моҳияти жиҳатидан математик нисбатларга диалектикани татбиқ этишнинг ўзгинасидир. *Ф. Энгельс*

Сон биз билган энг соф микдор таърифидир. Лекин у сифат тафовутлари билан тўладир [63; 498] *Ф. Энгельс*

Айрим бир сон сонлар системасида ва бу системанинг қандайлигига мувофиқ равишда муайян сифатга эга бўлади [63;499] *Ф. Энгельс*

$\sqrt{-1}$ — алгебранинг манфий микдорлари фақат мусбат микдорлар билан муносабатдош бўлганлиги учунгина реалдир, ўзининг мусбат микдорлар билан муносабати доирасидагина реалдир; алгебранинг бу муносабатидан ташқарида, ўзича олинган манфий микдорлари фақат хаёлий характерга эгадир [63;502—503] *Ф. Энгельс*

Геометрик тушунчалар ҳақида

Нуқта шудирким, у бўлақларга эга эмас [61;48] *Евклид*

Нуқта ҳаракатида чизик чизади, деб геометрияда қабул қилинган (61; 47) *Л. Эйлер*

Чексиз катта тезлик билан ҳаракат қилаётган нуқта чизик ҳосил қилади [61;48] *Г. В. Лейбниц*

Чизик — энсиз узунликдир.

Чизикнинг чегаралари нуқталардир [61;47] *Евклид*

Тўғри чизик деб шундай чизикқа айтиладики, у ўзининг ҳамма нуқталарига нисбатан бир хил жойлашгандир [17;9] *Евклид*

Текислик шундай сиртки, у ўзидаги ҳамма тўғри чизикларга нисбатан бир хил жойлашгандир [17;9] *Евклид*

Сирт шудирки, у узунликка ва энга эга [61;47] *Евклид*

Жисм шудирки, у узунлик, эн ва чуқурликка эга [61;46] *Евклид*.

Параллел тўғри чизиклар шуки, иккала йўналиш бўйича чексиз давом эттирганда ҳам, улар ҳеч қачон кесишмайди [61;57] *ал-Коший*

Параллел тўғри чизиқлар аслида бир текисликда жойлашиб, уларни ҳар иккала томонга чексиз давом эттирганда ҳам, у ва бу «томон»ларда ўзаро учрашмайди [61;57] *Евклид*

Қадимда ҳиндлар айлана узунлигини диаметрининг учлангани деб ҳисоблаганлар... [61;59] *А. Беруний*

Ҳар қандай айлананинг узунлиги учланган диаметр-дан ортиқроқ бўлиб, у ортиқлик $\frac{1}{7}$ дан кичик, лекин

$\frac{10}{71}$ дан каттадир [61;59] *Архимед*

Агар доира юзасини ҳисобламоқчи бўлсанг, аввал унинг диаметрини ўз-ўзига кўпайтир, сўнгра ундан биринчи марта ўзининг $\frac{1}{7}$ -ни, сўнгра $\frac{1}{14}$ ни айир. Натижа доиранинг юзаси бўлади (52;78) *ал-Хоразмий*.

Агар доира юзасини ҳисобламоқчи бўлсанг, айлана диаметрининг ярми билан айлана узунлигининг ярмини ўзаро кўпайтир [52;78] *ал-Хоразмий*

Деярли ҳамма, кўриш орқали идрок қилинадиган гўзалликни қисмларнинг бир-бири ва бир бутун нарса-нинг нафис бўёқлар билан мутаносиблиги вужудга келтиради деб айтадилар. Буни тасдиқлаётганлар учун ҳам, умуман барча қолганлар учун ҳам гўзал бўлишлик — бу симметрик ва мутаносиб бўлишлик демакдир [5;105] *Платон*.

Лобачевский геометриясида... учбурчаклар ҳеч вақт ўхшаш бўлолмайди [61;58]. *Ф. Д. Франк*

Лобачевский бешинчи постулатга берилган исботларда қатъийлик йўқлигини сезади. Ўзининг дастлабки ишларида бешинчи постулат ҳақида бундай дейди: «Унинг жиддий исботи ҳали топилганича йўқ» [17;17].

Баъзи математик тушунчалар ҳақида

Мен арифметикада сеҳрли квадратлардек ажойиб сонларни билмайман [65;105]. *П. Ферма*

Математикада ҳақиқатга эришининг асосий воситаси индукция ва дедукциядир [40;56]. *А. С. Лаплас*

Математик индукцияни тушуниш ва қўллай олиш мантикий етуқлик мезони бўлиб, у математикка жуда зарур [14;167] *А. Н. Колмогоров*

Логарифмларнинг ихтиро этилиши, бир неча ойда бажариладиган ҳисоблашни бир неча кунга келтириб,

астрономларнинг умрини бамисоли икки марта узайтирди [23;36]. *Л. С. Лаплас*

Кези келганда шуни айтишим керакки: логарифмларни билиб олганингиздан кейин шунча содда кўринадик, уларни илгарироқ ҳеч ким кашф этмаганлигига энди кўпроқ ажабланасан киши [23;43]. *Г. Бриггс*

*Бизда логарифмнинг мушкул муаммолари,
Қўлдаги бармоқлардай оддий қилинганда ҳал.
«Олий ирқ» даъвогари Черчиллнинг боболари,
Ҳатто санай олмасди ўн бармоқни мукамал.*

Ғ. Фулом

Ҳозирги замон математикаси таркибига чексиз тўплам тушунчасининг кириши, уни тубдан революционлаштирди [61;36]. *П. С. Александров*

Тўпламларнинг элементлари турли хил нарсалар: ҳарфлар, атомлар, сонлар, функциялар, нуқталар, бурчаклар ва ҳоказолар бўлиши мумкин. Бу ердан энг аввал тўпламлар назариясининг жуда ҳам кенглиги ва унинг билимларнинг кўпгина соҳаларига (математикага, механикага, физикага) татбиқ қилиниши равшандир [5;70]. *Н. Н. Лузин*

Чексиз кичик миқдорларнинг анализи — ҳозирги замон табиётининг ва техникасининг асосий математик формасидир. Назария ва техника соҳасида бу анализ натижасида келиб чиққан сон-саноксиз ажойиб хулосаларни санаб чиқиш мумкин эмас [26;90—91]. *С. И. Вавилов*

... интеграл тушунчаси гўзалликка бойдир — бу ҳар бири чексиз кичик бўлган чексиз кўп элементларнинг ажойиб тўпламидир ва маълум формада чекли миқдорда айлана оладиган тўпландир. Интеграл — ҳар хил жараён ва ҳодисаларнинг ҳажмдор қуюлмаси бўлиб, бу мўъжизани яратган Лейбниц ва Ньютон ижодий фантазиясининг ақлга сиғмайдиган портлашининг мевасидир [5;142—143]. *Е. Л. Фейнберг*

Осмондаги сайёралар ҳаракатининг ҳисоби билан... кеманинг чайқалиши ўртасида ҳеч қандай ўхшашлик йўқдай кўринадик... ҳолбуки, сўзсиз тенглама ва формуланинг ўзи ёзилса, шу масалалардан қайси бири ечилаётганлигини ажратиб бўлмайди: тенгламалари бир хил бўлади [23;189]. *А. Н. Крилов*

Плюс-минус, сон ва миқдор, дифференциал ва интеграл, тенглама ва айният — буларнинг ҳаммаси инсон миясининг объектив дунё қонуниятларидан четга чиқмайдиган фаолияти ҳосиласидир [70;3]. *О. Файзуллаев*

Бугунда фанда қўлланилаётган ҳар бир математик белгининг ўз «туғилган куни» бор, ҳар бир белги ўз тарихига эга. Биз фанда кўп қўлланилувчи асосий математик белгилар ва улар ҳақидаги тарихий маълумотларни қуйидаги жадвалга жамлаб диққатингизга ҳавола этмоқдамиз¹.

Белги	Номи	Фанга кири- тилиш вақти	Муаллифи
$a^0, a^1, a^2, a^3, \dots, a^n$	даражалар	XV аср 1676	Д.ал-Коший И. Ньютон
$+$, $-$ $\%$	қўшиш, айириш процент (фоиз)	XV аср XV аср	Д. В. Леонардо итальян олим- лари қўлёзма- ларида учрайди
$\frac{0}{100}$	промилъ	1539	Ж. Кардано
$\sqrt{\quad}$	квадрат илдиз	1526	К. Рудольф
$\sqrt[3]{\quad}$	куб илдиз	XVII аср	А. Жирар
$\{ \quad \}$	кичик қавс	XVI аср	М. Штифель
$[\quad]$	квадрат қавс	1550	Р. Бом-Белли
\equiv	катта қавс	1593	Ф. Виет
\log	тенглик	1557	И. Рекорд
\cdot	вергул	1624	И. Кеплер
\times	логарифм	1624, 1632	И. Кеплер, Б. Ковальери
\cdot	қўпайтириш	1631	В. Оутред
$>$, $<$	қўпайтириш	1698	Г. В. Лейбниц
\geq	катта, кичик	1631	Г. Гарриот
\leq	кичик эмас, катта эмас	1734	П. Буге
\angle , \perp	бурчак, перпен- дикуляр	1634	П. Эригон
X, Y, Z	номаълумлар ёки ўзгарувчи миқ- дорлар	1637	Р. Декарт
\parallel	параллеллик	1647	В. Оутред
∞	чексизлик	1665	Ж. Валлис
\lim	лимит	1786	С. Лощье

¹ Маълумотлар асосан Ўзбек Совет Энциклопедияси [67.7:36] дан олинган бўлиб, бу манбада йўқлари бошқа манбалардан жамланган (*ред.*).

Белги	Номи	Фанга кири- тилиш вақти	Муаллифи
$\lim_{n \rightarrow \infty}$	лимит n интилганда чексизликка	1853	У. Г. Гамиль- тон
$\lim \frac{\Delta y}{\Delta x}$	Δy нинг Δx га нисбатининг лимити	1786	А. С. Люилье
$\int y dx$	интеграл	1665 (1686)	Г. В. Лейбниц
$\frac{d}{dx}$	ҳосила	1675	Г. В. Лейбниц
$\frac{\Delta x}{\Delta x}$	айрма	1755	Л. Эйлер
$f'(x), y'$	ҳосила	1770, 1779	Ж. Л. Лагранж
$\frac{d}{dx}$	хусусий ҳосила	1786	А. М. Лежандр
dx, ddx, d^3x	дифференциал бўлиш	1675 1684	Г. В. Лейбниц Г. В. Лейбниц
\vdots	айлана узунли- гининг диамет- рига нисбати	1706	У. Джонс
π	функция	1718, 1734	И. Бернулли Л. Эйлер
$\varphi(x), f(x)$			
e	натурал логарифм асоси	1736	Л. Эйлер
\sin	синус	1748	Л. Эйлер
\cos	косинус	1748	Л. Эйлер
tg	тангенс	1753	Л. Эйлер
\arcsin	арксинус	1772	Ж. Л. Лагранж
Σa	йиғинди	1755	Л. Эйлер
i	(-1) нинг квад- рат илдизи	1777 (1794)	Л. Эйлер
\equiv	солиштириш	1801	К. Ф. Гаусс
$!$	факториал	1808	Х. Крамп
$\int_a^b f(x) dx$	аниқ интеграл	1819—1822	Ж. Фурье
$ x $	модуль	1841	К. Ф. Вейер- штрасс
$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$	детерминант	1841	Э. Кали
	вектор термини	1846	У. Р. Гамиль- тон
\vec{r}	вектор	1853	О. Л. Коши
i, j, k	бирлик вектор- лар, ортлар	1853	У. Р. Гамиль- тон

Математик масала, тил ва математика гўзаллиги

Агар ўқувчи ўзи тонган масаласини еча олмаса, унда унинг математик тажрибаси тўла деб бўлмайди.

Д. Поша

Дунёдаги ҳамма тиллардан энг яхшиси гоятда ихчам, сунъий тил — математик тилдир

Н. И. Лобачевский

Масала — умумий ҳолда айтганда, муайян билим ва тафаккур асосида ҳал қилиниши лозим бўлган муаммо (ҳисоб, исбот, яшаш) дир. Масала тушунчаси деганда умумий ўрта ва ўрта махсус таълим мактабларига қўллаганда ўқувчиларга тегишли фанлардан билим бериш, билимларни мустаҳкамлаш, текшириш ва кўникмалар ҳосил қилиш методларидан бири тушунилади [67.7;24].

Ҳар бир масала ўрганилаётган тема мазмунини оидинлаштириш билан биргаликда кишини янги воқеа ва ундаги ички мантиқий боғланишлар билан таништиради. Фан бўйича олган назарий билимларини системалаштириб мустаҳкамлайди ва ўз мазмунини ҳаёт воқеалари билан боғлаб тушунишга кизиқтиради. Уларнинг ечими кишиларга шингил хабарлар бериб, қўшни фанлар мазмунини тушунишга ёрдам беради. Масалалар ечиш уларнинг мантиқий фикрлашларини, материалстик дунёқарашларини, ижодий ташаббускорлик ҳаракатларини, фаҳм-фаросатларини, зийраклик, сезгирлик қобилиятларини ўстиради ва уларда амалий зарур маҳорат ва малакалар ҳосил қилади [45;1].

Математик масала деб икки ёки бир неча сон — ифода устида амал бажариб, янги бир сонни — ифодани топишга айтилади. Математик масалалар асосан сонлар, миқдорлар, муносабатлар ва уларга мос бўлган қисқа ҳаётий воқеаларни қамраб олиб, уларни сўз билан ифодалайди.

Математик масалалар абстрактлиги, шакл ва мазмунининг мантиқий боғлиқлиги ва ечиш услубининг ўзига хос мураккаблиги билан бошқа фанлар масалаларидан

фарқ қилади. Асрлар давомида ана шундай масалаларни ечиш олимларнинг диққатини жалб қилиб келган. Улар масала ва унинг моҳияти ҳақида ажойиб фикрларни айтиб қолдирганлар.

Математик тушунчалар ва масалаларни баён қилишда тилнинг аҳамияти катта.

Тил — ижтимоий ҳодиса, у инсонлар ўртасида алоқа воситаси ва жамият аъзоларининг бир-бири билан мулоқотда бўлиши учун хизмат қилади [67;11;96]. Инсон тили табиий тил ҳисобланади. Инсон кундалик иш фаолиятида ва бировлар билан ўзаро алоқада, асосан табиий тил ва унинг алфавитидан фойдаланади. Лекин, инсоният тараққиётида янги ғоялар шу қадар кўпайиб кетдики, уларни бирин-кетин табиий тил алфавити билан ифодалаш қийинлашди. Бу янгиликларни соддароқ ифодаловчи белгиларни қабул қилиш зарурати пайдо бўлди. Давр ўтиши билан бу белгилар йиғила бориб, тартиблаштирилиб сунъий тиллар вужудга келди. Бошқача қилиб айтганда табиий тилнинг табиат, жамият, фан ва техника тараққиётини тўла изоҳлашга қурби етмай қолди. Натижада сунъий тилларнинг пайдо бўлишига имкон берди. Сунъий тиллар табиий тил базасида яралиб, шаклланди ва ривожланди. Улар табиий тил алфавити ва символлари ёрдамида айрим сўзларни ёки жумлаларни ҳам тўлалигича ифодалаб, фикрларни қисқа, содда, ихчам шаклда баён қилиш имкониятига эга бўлди. Сунъий тиллар фаннинг мазмунини раво ва тушунарли баён қилишга кўмаклаша борди.

Математик тил сунъий тилларнинг бири сифатида даврлар ўтиши билан шаклланиб, мазмунан бойиб ва такомиллашиб борди. Табиий тиллар фикрларни ўз алфавити орқали ифодалаганидек сунъий тиллар, жумладан, математик тил ҳам ўқув материали мазмунини ўз алфавити билан баён қилади. Математик тил алфавити табиий тил, латин ва грек тиллари ҳарфлари, ҳинд рақамлари, амаллар, муносабат, математик тушунчаларни тасвирловчи белгилар, чизмалар ва бошқача кўринишдаги белгилардан ташкил топгандир.

Мактабда табиий тил алфавитини биринчи синфда 2—3 ойда ўрганилса, математик тил алфавитини ўн йил давомида ўзлаштирилади.

Ҳисоблаш ишларини содда, ихчам ва раво баён қилишда математик тил алфавити алоҳида роль ўйнай-

ди. Масалан, Пифагор теоремасини математик тилда ёзишда 8 та, табиий тилда 79 та ҳарф керак бўлади (46; 2). «Тўрт кичик бешдан» жумласини « $4 < 5$ », «икки иксга бешни кўшсак, баробар тўққиз бўлади» жумласини « $2x + 5 = 9$ » кўринишда ифода қилинади ва ҳоказо. Бу мисоллардан кўринадики, математик тушунчалар, фикрлар мазмунини, уларнинг хоссаларини ўрганишда, амалий татбиқини аниқлашда ва улар орасидаги муносабатларни қараб чиқишда математик белгилар алоҳида роль ўйнайди. Чунки математикани белгисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Математиклар узоқ ўтмиш даврлардан бошлаб белгилар яратишга алоҳида эътибор берганлар. Буюк италян олими Г. Галилей математик белгилар моҳияти ҳақида шундай дейди: «Табиатнинг буюк китоби математик белгилар билан ёзилган» [10;107].

Ҳар бир китобхонда маълум миқдорда белгилардан фойдалана билиш қобилияти ва малакаси бўлиши керак. Акс ҳолда, математик фикрлар силлиқ баён қилинмаслиги мумкин. Албатта, «айрим терминларни билиш бир иш,— деган эди математик Т. Н. Қори-Ниёзий,— улар ёрдамида у ёки бу математик ҳолатни аниқ ифода қилиш мутлақо бошқа ишдир» [19;160].

Таниқли педагог В. А. Успенский айтганидек: «Ҳозир ҳеч қачон бўлмаганидек, шу нарса яққол бўлиб турибдики, математика нафақат теорема кўринишида ифодадаланган фактлар тўплами, шу билан бирга энг муҳими, у методлар хазинаси ва ҳатто яна фан ва амалий фаолиятнинг турли-туман соҳаларини ёритувчи факт ва методлар учун тил ҳамдир».

Худди шунингдек, гўзаллик ҳақида ҳам сўзлайдиган бўлсак, гўзаллик санъат асарларида образлар орқали, математикада чизмалар, шакллар, ажойиб мантиқий фикрлар, масалаларнинг гўзал ёчимлари, ихчам исботлари ва бошқа кўринишлари орқали намоён бўлади. Биноларнинг улуғворлиги, ҳашаматлилиги, безакдорлиги символлар ва ихчам ҳисоб-китоблар самарасидир. Математик билимларнинг тасвирий образи бўлмиш геометрия гўзалликка бойдир: нафис геометрик шакллар, силлиқ чизиклар ҳосил қилган чизмалар мутаносиблиги, симметриклиги қалбга гўзаллик олиб қиради.

Улуғ рус шоири А. С. Пушкин айтганидек: «Бир дақиқалик шарпа каби, соф гўзаллик заковати каби сатрларида ҳам, ҳар қайси мунтазам геометрик фигу-

ралар ҳам, у хоҳ гранитдан ясалган шар бўлсин, ёки бўрондан сўнг тўлқин кўринишида ётган қор юзи бўлсин (уни математикада аналитик сирт деб атаймиз) — барибир бу гўзал» [5;105].

Чексиз камаювчи геометрик прогрессия ҳадлари йиғиндисини тасвирловчи чизмаларни, мунтазам кўпбурчак диагоналлари узунликларини; $1, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{4}, \sqrt{5}$ ва бошқа илдиз ости сонларни мос равишда ифодаловчи кесмаларни циркуль ва линейка ёрдамида яшаш; шунингдек Гиппократ «ойча»лари, логарифмик спираль, Архимед спирали каби фигураларни яшаш ўқувчиларни беихтиёр ҳайратга солади. Шунингдек математик гўзаллик нафис чизмалар, хушбичим шакллар, ихчам формулалар, уларнинг элементлари орасидаги мутаносибликда ҳам намоён бўлади. Нафис геометрик фигуралар моделини яшашга оид масалалар ечиш ўқувчиларни ғоявий ижодкорликка ундайди. Математик гўзалликни тушуниш кишидан ақлий камолот ва етарли математик билим талаб қилади.

Математикада илҳом ва истеъдод ҳам жуда катта аҳамиятга молик. Илҳом инсонга хос психологик ҳолат бўлиб, ижодий кучнинг қуйилиб келиши, бирор фикрнинг чиройли, нафис, таъсирчан сўз билан ифодаланиши, қисқаси, бирор соҳа бўйича ғайратнинг жўш уришидир. Хурматли ёзувчимиз Абдулла Қаҳҳор илҳомни шундай таърифлайдилар: «Ҳис, ички дард кишининг қалбини тошириб юборади. Бундай вақтда киши ўзини каерга қўйишни билмайди. Ўзининг дардига бошқаларни шерик қилиш, юрагини бўшатиш, кишига азоб бериш даражасига етади. Шу вақтда қўл қаламга боради. Кишининг кўзига ҳеч нарса кўринмайди. Ёзиш учун ҳеч нарса халал бермайди. Фикр тўкила боради. Ёзиб улгуриб бўлмайди. Кишидаги мана шундай ҳолатни одатан илҳом дейишади...» [67.4;499].

Илҳом кишида доим ҳам бўлавермайди, у баъзан пайдо бўлиб, кишини руҳлантиради. Шунда қўлга қалам олиб таассуротларингизни қоғозга кўчирсангиз, фикрлар бирин-кетин куюла бориб, ажойиб ғоялар жам бўлади. Унинг таъсирида ўзингизни кўп ишларни қилишга қодирдай ҳис қиласиз. Агар шу таассуротни қоғозга ўз вақтида кўчирмасангиз ёки кейинроқ батафсил ёзаман, деб ташлаб қўйсангиз, билингки у ғоя сиздан бутунлай узоқлашади. Уни ўша биринчи пайдо бўлган ҳолатдагидай хотирангизда қайта тиклай олмайсиз.

Математиклар илҳоми мураккаб ҳисоблашларда, формулалар мазмунини бошқаларга математик ва табиий тил ёрдамида ихчам, раво ва оддий кўринишда баён қила олиш маҳоратида яққол кўринади. Кўпгина математикларда илҳом ва бадиий ижод элементлари уйғунлашган бўлади. Улар илмий ижод натижаларини мураккаб математик формулаларда, масалалар мазмунини ва уларни ечиш усулларини оддий, ихчам ва раво шеърӣ мисраларда баён қила олиш қобилиятига эга бўладилар. Масалан, Виет теоремасини шеърӣ формада шундай баён қилиш мумкин.

Шеърларда кўшиб куйласа арзир,
 Виет теоремаси илдиз хоссасин.
 Айтингчи, бундан ҳам осон нима бор?
 Илдизларни кўпайтсанг касри тайёр:
 Суратда c -ю, махражда a бор.
 Илдизлар йиғиндиси бўлади каср,
 Минус бўлса, не қилар ахир —
 Суратда b -ю, махражда a бор.

Шу шеърӣ мисралар $ax^2 + bx + c = 0$ тенглама ечимлари $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ ва $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ боғланишларга эга эканлигини кўрсатади.

Немис математиги К. Ф. Вейерштрасс: «Бир оз шоир бўлмасдан туриб, ҳақиқий математик бўлиш кийин» [5:142], деган эди. Математик истеъдод ҳам шоир, наққош, мусаввир ва бастакор истеъдодидек, тинимсиз меҳнат, ўқиш ва ўқилган фикрларга ижодий ёндашиш асосида пайдо бўлади.

Куйида математик масала, тил, математик гўзаллик, илҳом ҳамда истеъдод ҳақида айтилган ажойиб ва ибратли фикрлардан намуналар кўринг.

Математик масала ва уни ечиш ҳақида

Арифметика фикрлаш мактабидир, шунинг учун масалаларни арифметик усулда ечиш ўз қийматини йўқотмайди [61:42]. *И. Я. Денман*

Бир хил усул билан 20 та масалани ечгандан, битта масалани 20 хил усул билан ечиш афзал *К. Маркс*.

Алгебрани ўрганаётган кишига, уч-тўрт масалани бир усулда ечгандан, битта масалани уч-тўрт усулда ечиш-

лари фойдалироқдир. Битта масалани турли методлар билан ечиб, таққослаш йўли билан қайси бири қисқа ва самарали эканини аниқлаш мумкин. Тажриба шундай орттирилади [61;32]. *У. У. Сойер.*

1) Болаларга у ёки бу даражадаги жумбоқли масалалар берилсагина уларда мустақиллик жонланади; 2)... болалар ҳеч қандай иловасиз, соф математик поэзияга берилиб, фавкулудда катта абстракт сонлар билан масалалар тузишни севадилар [61;41]. *Л. Н. Толстой*

Ўрганаётган масалангизни иложи борича қисмларга ва ечишни осонлаштириш учун, уларни неча қисмга ажратиш зарур бўлса, шунча қисмга ажратинг [23;272]. *Р. Н. Декарт*

... Содда ва енгил масалалардан кўра, қийин ва мураккаб масалаларни ечиш қизиқарлироқдир... [64;32]. *Е. О. Патон*

Масалани тушунишгина етарли эмас, уни ечиш учун истак ҳам зарур. Кучли истаксиз қийин масалани ечиб бўлмайди, у бўлганида эса мумкин. Истак бўлса, йўли топилади! [61;42]. *Д. Поёв*

Ёлғиз ақлнинг ўзига суяниб ҳар қандай масалани ҳал қиламан деб бекорга уринманг; табиётдан сўранг, табиёт ҳамма сирларни ўзида сақлайди, у сизнинг саволларингизга албатта ва қониқарли жавоб беражак [43;11]. *Н. И. Лобачевский*

Ҳар бир масалани тўла ечилган деб ҳисоблаш учун... ҳеч бўлмаганда унга тескари бўлган масаланинг моҳиятини аниқ баён қилиш керак [64;54]. *Н. Н. Чеботарев*

Йирик илмий янгилик йирик бир муаммонинг ечимини беради. Ҳар қандай масала ечимида ҳам янгилик заррачаси мавжуд *Д. Поёв.*

Мен ечган ҳар бир масала кейинчалик бошқа масалаларни ечишга намуна бўлиб қолди [16;214]. *Р. К. Декарт*

Масала ечишда нотўғри план баъзан фойда беради, у яхши планга олиб келиши мумкин [61;42]. *Д. Поёв*

Ўқувчи катта сонлардан тузилган масала билан қийналганида, унга шу мазмунли кичкина сонлардан тузилган масала берилса, ўқувчи учун энг яхши қўлланмадан устун бўлади [61;41]. *Л. Н. Толстой*

Масала — гўёки қалъа, унинг ечилиши голиб учун мукофотдир [24;477]. *С. Ковал*

Хаёт қисқа бўлганлиги туфайли янги хулосаларга олиб келмайдиган масалаларни ечишга ортиқча вақт сарфлашни ўзимизга эп кўролмаимиз [36;52]. *Л. Д. Ландау*

Математик тил ҳақида

Табиат математика тили билан гапиради; бу тилнинг ҳарфлари — доиралар, учбурчаклар ва бошқа математик фигуралардир [38;6]. *Г. Галилей*

Математика аслида табиат тилидир. *Г. Галилей*

Математикларнинг ўз тили мавжуд — бу формулалардир [50;33]. *С. В. Ковалевская*

Ҳарфлар, амал ишоралари, алгебраик ифодалар ва тенгламалар алгебраик тилдир. *И. Ньютон*

Математик тилнинг гўзаллиги, унинг қисқалиги, аниқлиги, тушунарлилиги ва ифодалилигидадир [19;181]. *Н. И. Лобачевский*

Табиат фақат математика алифбесини билади. Табиат сирларини математика қонунлари билан солиштириб, мен битта калитнинг ўзи иккала фикрни ҳам очади, деган ишончга журъат қилдим [26;117]. *Р. К. Декарт*

Математика ва химия учун формула тили қанчалик зарур бўлса, символлар ҳам логикага шу қадар зарур [61;55]. *И. Я. Денман*

Чизма барча маълумотли элатлар учун тушунарли бўлган техниканинг тилидир. *В. И. Курдюмов*

Геометрияда ҳам узун таърифларни талаб қилувчи фигуралар мавжуд [61;46]. *Г. Лейбниц*

Логика тафаккур грамматикасидир [19;181]. *К. Д. Ушинский*

Математика гўзаллиги ҳақида

Математиканинг совуқ, сиртдан қараганда қуруқ формулалари ички гўзалликка ва уларда мужассамлашган фикрлар ҳароратига тўла [61;19]. *А. Д. Александров*

Математика ҳақиқатгагина эмас, балки бизнинг ожиз натурамизда ҳеч нарсага айланмайдиган ҳайкалдаги гўзалликка ўхшаш совуқ ва қатъий гўзаллик — олий гўзалликка эга [5;138]. *Б. А. Рассел*

Фаннинг гўзаллиги уни ўрганишда, билишда ва айниқса, ижод қилишда намоён бўлади. Математиканинг гўзаллиги унинг амалий татбиқида ҳамдир [5;139]. *С. И. Афонина.*

... Математик ғояларнинг қатъий кетма-кетлигида ўзининг ички мусикаси, ўзининг гўзаллиги — совуқ формулаларнинг тафти бор. Музыка структурасини тушуниш музикавий маданиятни талаб этгани сингари, математиканинг гўзаллигини ҳис этиш учун ҳам математика маданиятига эга бўлиш керак [5;140]. *А. Д. Александров*

Ҳақиқат ҳар доим гўзал, гўзаллик эса, ҳар доим ҳақиқатдир [5; 139]. *А. Ренье*

Маълумки, яхши математика гўзалдир [61;19]. *П. Д. Козн*

Математикада чуқур математик мазмунли ҳамда чиройли чизмалар, орнаментлари билан ажралиб турадиган ажойиб геометрик фигураларнинг моделини яшашга доир масалалар жуда кўп. Ажойиб, жилвадор, кўзни қамаштирадиган чизиқлар ҳам кам эмас. Бундай масалалар завқланиш, гўзаллик ҳисларини уйғотади [5;105]. *С. И. Афонина*

Математикада ҳам расм-тасвир бор, шеърятга ўхшаш гўзаллик бор. *Н. Е. Жуковский*

... Менимча, математиканинг гўзаллиги — бу қандайдир ёрдамчи қўшимча хосса бўлмасдан, балки унинг асосий характерли хусусиятларидан биридир [5;139]. *А. Ренье*

Биз айнан қандай математик предметларни гўзал ва нозик деб атаймиз, айнан қайси предметлар бизда ўзига хос эстетик ҳиссиёт уйғота олади? Бу — элементлари гармоник равишда жойлашган, зотан, ақл яхлит тарзда қамраб оладиган, айнаи замонда барча нозик томонларини илғай оладиган предметлардир. Бу гармония эстетик эҳтиёжларимизни қондириб, ақлимизни пешлашга ва уни бошқаришга хизмат қилади, айнаи пайтда, яхши нарсанинг тўғри жойлашганлигини бизга намоён этиб математик қонунга сезгимизни уйғотади [50.2;19]. *А. Пуанкаре*

Инсоннинг ҳар қандай ижоди ҳам билим, ҳам гўзалликка эга. Ҳар бир бадиий асар эмоционал мазмунининг ўзига хос қайтарилмаслигида билиш элементи мавжуд. Биз инсон ҳақида, дунё ҳақида бошқа ҳеч қандай воситалар билан ҳикоя қилиб бериб бўлмайдиган ва билиб бўлмайдиган бирор нарсани билиб оламиз. Бироқ, ҳар қандай илмий ижодни, эстетик эмоциядан ажратиб бўлмайди [5;102]. *П. С. Александров*

Ньютоннинг бутун олам тортишиш қонуни, шубҳасиз, гўзал қонундир. Менинг фикримга қўшилмайсизми? Мана

бу ёзувда ҳеч қандай гўзаллик кўрмаяписизми? $f = \frac{m_1 \cdot m_2}{r}$. Аммо ўйлаб кўринг, бу ёзув нақадар симметрик ва оддий, худди мана шу симметриклик ва оддийликда гўзаллик қонуни намоён бўлади. Кимдир тортишиш қонунини ишлаб чиқди, дейлик. Бунда махраж сифатида масофанинг квадрати эмас, балки иккидан тўққизнинг квадрати олинди, суратда эса, массалар кўпайтмаси эмас, балки массалар йиғиндисидан олинган квадрат илдиз турибди, деб тасаввур қилайлик. Жуда хунук, кўнгилсиз формула. Унинг тўғрилигига бизда дарҳол шубҳа туғилган ва эстетик жиҳатдан ғашимизга теккан бўларди [50.2;19]. *А. Китайгородский*

Математика бизнинг маънавий қиёфамизнинг шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Математика билан шуғулланиш афсона яратиш, музика, адабиёт сингари инсоннинг ижодий фаолияти соҳасига хос хислатлардан биридир, бунда унинг инсоний моҳияти, ҳаётнинг интеллектуал соҳасига... жаҳон гармониясига интилиш намоён бўлади [50.2;20]. *Г. Вейль*

Математика нақшлари, худди санъаткор ёки шоир нақшларидек гўзал бўлмоғи, ғоялар худди сўзлардек бир-бири билан гармоник равишда мувофиқ келмоғи керак. Гўзаллик биринчи ўриндаги талабдир: дунёда гўзал бўлмаган математикага ўрин йўқ [50.2;20]. *Г. Харди*

Математика гўзал фан, у илҳом билан суғорилган, унда эстетик категориялар муҳим роль ўйнайди, у изланишга мажбур қилади, ижодий тасаввурни ривожлантиради, эмоционал ҳиссиётга даъват этади [50.2;20]. *А. М. Федь*

Математикадаги гўзаллик мақсадга мувофиқлик билан ёнма-ён боради: тугал мақсадга олиб келмайдиган ёки керагидан кўра узунроқ мулоҳазаларни гўзал деб атамаймиз [5;144]. *Н. Г. Чеботарев*

Математикада гўзаллик катта роль ўйнайди. Математик бўлмаган одам бунга математик асарларни варақлаб чиқиб ҳар қадамда «ажойиб хулоса», «гўзал ечим» ва ҳоказо ифодаларни кўриб ташқи томондан ишонч ҳосил қилиши мумкин. Бунда «гўзаллик» ҳақида тортишувлар бўлмайди. Бунга сабаб, менимча, математиклар дидининг озми-кўпми мос тушишидир [5;144]. *Н. Г. Чеботарев*

Женевада бўлиб ўтган XIX Халқаро конференция катнашчилари жаҳондаги барча мамлакатлар маориф ми-

нистрликларига: «Математика ўзининг тафаккур хусусиятига кўра ҳозирги замон кишиси умумий маданиятининг муҳим элементи сифатида қаралмоғи керак.

... математиканинг бошқа предметлар билан узвий боғлиқ ҳолда ўқитилиши ҳам ўқувчиларни бу фаннинг ҳозирги давр илмий ва фалсафий концепциясида муҳим роль ўйнаётганлигини тушунишларига ёрдам бермоғи лозим», деб мурожаат қилганликлари бежиз эмас [50.2;20—21].

Геометриянинг моҳияти унинг методидадир, бунда ишотнинг қатъийлиги аёний тасаввур билан бирлашиб кетади. Қаерда аёний тасаввур ва натижани бевосита кўриш бўлмаса, у жойда ҳақиқий геометрия ҳам бўлмайди.

Ҳақиқий геометрия шаклни тасаввур ва ҳис этишни, геометрик фактнинг гўзаллигини ҳис этишни билади. Бу борада уни ҳайкалтарош ёки рассомга ўхшатиш мумкин [5;139]. *А. Д. Александров*

Гўзаллик симметрия билан жипс боғланган [61;57].
Г. Вейль

... Хоҳ фанда, хоҳ санъатда, хоҳ тоғда бўлсин гўзалликка меҳнатдан бошқа ҳеч нарса орқали эришиб бўлмайди. Илҳом дангасалардан узоқда юради [5;140].
А. Д. Александров

Тинимсиз ақлий меҳнат қилмасдан ҳеч ким математикада олға силжий олмайди. Бироқ, кимки билишнинг кувончини татиган, кимки математиканинг гўзаллигини кўрган бўлса, у сарф қилган меҳнатига ачинмайди [5;140]. *А. Реньи*

Деярли ҳамма, кўриш орқали идрок қилинадиган гўзалликни қисмларнинг бир-бири ва бир бутун нарсанинг нафис бўёқлар билан мутаносиблиги вужудга келтиради, дейдилар. Буни тасдиқлаётганлар учун ҳам, умуман барча қолганлар учун ҳам гўзал бўлишлик — симметрик ва мутаносиб — бўлишлик демакдир [5;105].

Платон

Киши, математик бўлишни хоҳласа биринчи қадамдан бошлаб фикр гўзаллигини, мукаммал хулоса тузишни, ... севиши ва баҳолаши керак [61;19]. *С. А. Соболев*

Фанда гўзал бўлган нарсаларгина ҳақиқатдир [22;45].
Поль Дирак

Математик илҳом ва истеъдод ҳақида

Олимнинг илҳоми — унинг онгининг интеллектуал ва эмоционал, даставвал эстетик активлигининг тўпламидир. Олимнинг ҳам, рассомнинг ҳам илҳомланиши улар бахтининг юқори чўққисидир [5;14]. *М. В. Волькейнштейн*

Композитор товушлар оламида ёки ёзувчи ўз қахрамонлари дунёсида яшагани каби олим тушунчалар дунёсида яшайди. Олимдаги тушунчалар дунёсининг эмоционал структураси мислсиздир, бунда олим характерининг ўзига хослиги ҳам, унинг тажрибаси ҳам, унинг билимлари ва унинг нодонлиги ҳам мужассамлашгандир [5;141]. *А. В. Бароян*

Математик бўлиб етишиш учун қонунлар мувофиқлигининг кўркамлиги ва мантиқан қатъийлигининг шайдоси бўлиш керак. ... Агар сиз математиканинг мафтуни бўлмасангиз, математикада ҳеч қандай янгилик ярата олмайсиз [5;140]. *У. У. Соёр*

Математик талант жуда ҳам эмоционалдир, у нимаси биландир рассом, музикант талантига жуда ўхшашдир... [5;141]. *П. С. Александров*

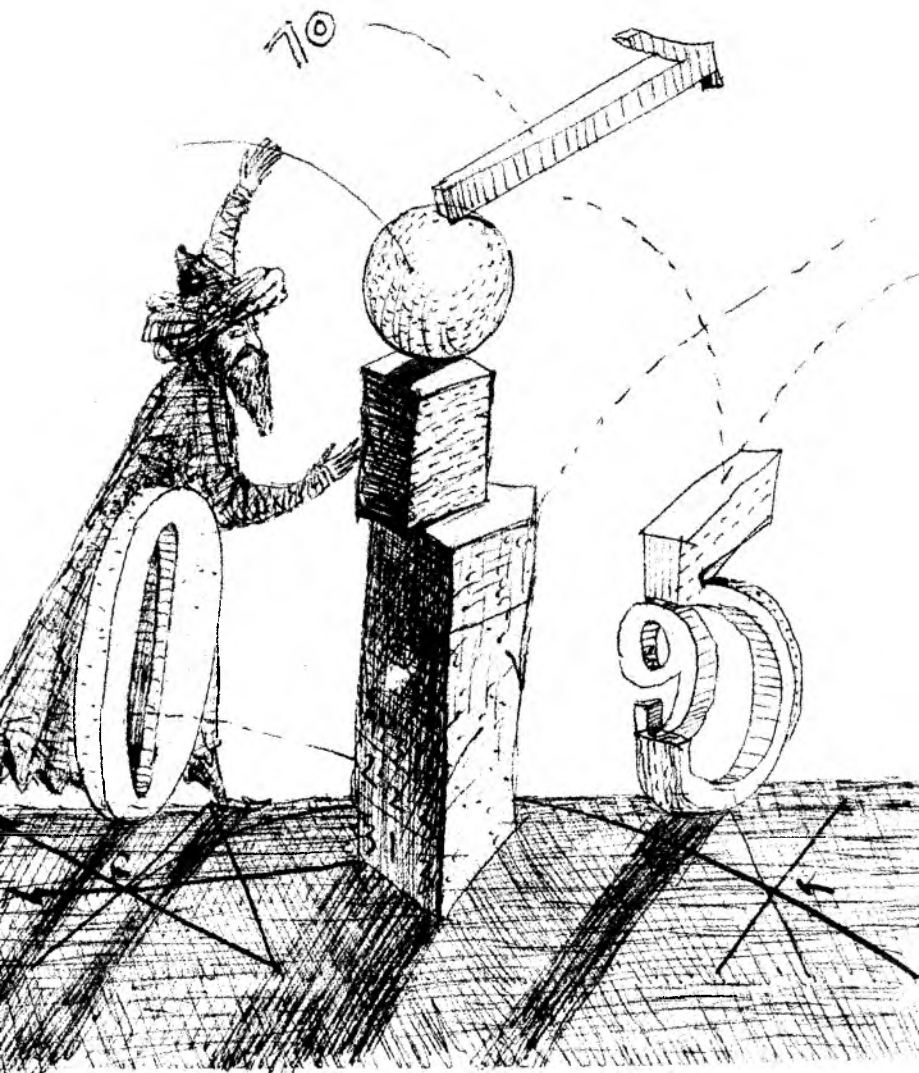
Ижодий жараён — бу тинимсиз иш; узлуксиз муваффақиятсиз уринишлар, чиппакка чиққан гипотезалар бутун ижодий ишнинг 99% ини ташкил этади, баъзан эса, у бир дақиқали муваффақият билан бўлиниб туради. Бу муваффақият — тонналаб кумни ювиб олинadиган олтин зарраси кабидир... [5;141]. *П. С. Александров*

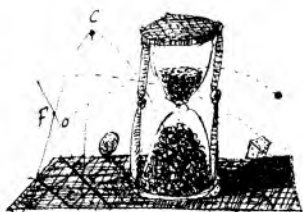
Илҳом — поэзиядаги каби геометрияда ҳам зарур [50;33]. *А. С. Пушкин.*

Шоир бўлмоқчи денг! ... Жуда яхши-да. Математик бўлиш учун унга фантазия етишмас эди [5;141]. *Д. Гильберт*

Яхши математикнинг фарқ қилувчи фазилати шундаки, у ҳамиша муаммоларни топа олади ва одатда доимо уларнинг бирини ҳал қилиш билан банд бўлади. [61;64]. *Л. Морделл*

МАТЕМАТИКЛАР ОЛАМИ





Айниқса, қийинчиликларни... бартараф
килишда математик ўсади ва камолга
етади *И. Я. Хинчин*

«Математик» сўзи касб маъносида ишлатилиб, фанга оид муайян билим, маҳоратга эга бўлган, шу соҳада ишлаётган ва унга маълум миқдорда янгилик қўша олиш қобилиятига эга бўлган шахсга тааллуқлидир. Математиклар фанни чуқур ўрганиш асосида оламни бир бутун ҳолатда тасаввур қилиб, унинг ички боғланишларини, қонун-қоидаларини тўғри таҳлил қилиб, мантикий фикрлаш йўли билан янги хулосаларга келадилар. «Математиклар муваффақиятларининг сирлари,— деган эди венгер олими Альфред Реньи,— уларнинг методларида, мантикий талабларининг юқори даражада стандартлигида, ҳақиқатга ҳеч бир келишувсизлик интилишларда, ҳар доим дастлабки принциплардан, ҳар бир тушунчанинг аниқ ва ички қарама-қаршиликларсиз қўлланиладиган таърифларидан бошлаш одатларидандир [5:139].

Фан — ёшлар учун жасорат майдонидир. Фаннинг ёш мухлислари шу майдонга кирар эканлар, эркин, мустақил фикрлаш шижоатини намойиш қиладилар. Бундай ёшлар кишилик жамияти ўтмишида кўпчиликни ташкил қилади. Абу Али ибн Сино 15 ёшида, Чеботарёв 16 ёшида, Галилей, Лобачевский ва Ньютонлар 20 ёшларида, Эйнштейн 26 ёшида чуқур мазмунга эга бўлган илмий асарлар ёзганлар. Улар ҳар бир асари билан у ёки бу фаннинг ривожланишига муҳим ҳисса қўшиб, етук олим даражасигача кўтарилдилар. «Сонлар назариясининг бундан кейинги ривожланиши учун,— деган эди инглиз математики Сильвестор Джеймс Джозеф,— Чебишев ўзининг ўткирлиги ва фикрлилиги билан оддий кишилардан қанчалик устунлик қиладиган бўлса, Чебишевдан

ана шундай сифатлар билан устунлик киладиган одамнинг туғилишини кутиш керак» [26;17]. Хуллас, ҳақиқий математик катта истеъдод эгасидир.

Математика ва математиклар ҳақида сўзлаганда физикани ва физикларни ҳам тилга олиб ўтмасликнинг иложи йўқ. Чунки бу икки фан, айтиш мумкинки, биргаликда туғилган ва азал-ободдан биргаликда ривожланиб келган. Шунинг учун қуйида физика ва физиклар ҳақидаги диққатга сазовор фикрлардан бир шингилини эътиборингизга ҳавола қилмоқдамиз.

Бу бўлимнинг катта қисмини сиз юқорида танишган фикрларнинг муаллифлари бўлмиш математик олимлар ҳақидаги тарихий, биографик маълумотлар эгаллаган. Бу билан биз сиз азиз ўқувчининг ўша олимлар ҳақидаги маълумотларни билишга бўлган эҳтиёжингизни бир оз бўлса-да қондиришга ҳаракат қилдик.

Математиклар ҳақида

Математикнинг аксиомасиз ва маълум бўлган теоремаларсиз илгари силжиши жуда қийин бўларди [61;49]. *Г. В. Лейбниц*

Математик ҳам рассом ёки шоир каби нақшлар яратади. У яратган нақшларнинг мустаҳкамлиги, уларнинг ғоялардан тузилганлигидадир [5;139]. *Х. С. Кокстер*

Бирорта ҳодисанинг мумкин эмаслигини исбот қилиб кўринг-чи, бирпасда шундай математик топиладики, у сизга бунинг аксини исбот қилиб беради [5;83].

У. У. Сойер

Математик объектларни текширар экан, у уларнинг сезгиларга тааллуқли ҳамма хоссаларини эътиборга олмасдан, фақат уларнинг миқдорий томонига аниқ ва узлуксизлик маъносини беради ёки уларни ўзаро қандай нисбатда бўлиши мумкинлиги жиҳатидан текширади [26;156]. *Аристотель*

Математиклар мураккаб инженерлик конструкцияларини ишлаб чиқадилар, инженерлар эса математиклар қўлига янги воситалар берадилар [61;64]. *И. М. Виноградов*

Яхши математик бўлиш учун яшаш жойининг аҳамияти кам: шаҳардами, қишлоқдами, ким масалани кўп ечса, ўша ютиб чиқаверади [70;3]. *О. Файзуллаев*

Қўйинг, ҳар бир математик кўнгли қайси соҳага мойил бўлса, ўша соҳада ишласин [61;63]. *Ф. Х. Клейн*

Академиклар ҳам ўз вақтида партада ўтириб ҳажм-

ларни ҳисоблаганлар ва «a» плюс «b» нинг квадрати нимага тенглигини топганлар [61;6]. *Б. В. Гнеденко*

Математик кўпинча техникада мутлақо ожиз бўлади ва аксинча, ажойиб ихтирочи баъзан математикани тушунишга мутлақо лаёқатсиз бўлади [61;64]. *М. А. Лаврентьев*

Математик олимлар ҳар қандай бошқа олимларга нисбатан ўз шахсий хатоларини тезроқ топишлари мумкин [61;64]. *Д. Юнг*

Мураккаб ҳисоблашларни усталик билан чиқара оладиган математиклар эмас, балки ўз кашфиётларида ва исботларида математикага амал қиладиган, табиатда сир бўлиб келган, ҳақиқатни аниқ ва изчиллик билан еча оладиган математиклар керак. *М. В. Ломоносов*

Ҳамма математиклар учун идрок жасорати характерлидир. Математикка бирор нарсани айтиб берсангиз маъкул бўлмайди, у ҳаммасини ўзи билиб, топиб олгиси келади [51;25]. *У. У. Сойер*

Математик энг аввало симметрияни яхши кўради [61;57]. *К. Д. Максвелл*

Юнонларнинг буюк ютуғи шунда эдики, улар чекланганлик ва чексизлик ўртасидаги қарама-қаршилиқни воқелиқни ўрганишнинг кучли ва самарали қуролига айлан тирдилар [3;9]. *Г. К. Вейль*

Хоразмийнинг хизматиға доим тайёр бўлган, иш буюришини кутиб ухламай ўтирадиган хизматкори хўжайинининг баъзан ярим кечагача ўзи билан ўзи гаплашиб ишлаб ўтирганиға хайрон қолар: «Неға мунча ўз жонига азоб беради-я! Мияси айниб қолмасайди. Кундуз кунлари ишлагани етмасмидики. Подшо шундоғ ҳам унга маош бериб турибди-ку!— деб ўйлар эди [35;11].

Абу Наср Ирокнинг математика ва астрономия соҳасидаги ишларига баҳо бериб Умар Хайём: «Математика фани билан шуғулланадиган олимларнинг энг улуғи Абу Наср Ирокдир», деган эди [48;136].

Хоразмий олимларни уч гуруҳға бўлади: биринчи гуруҳ ўзларига қилинмаган ишларға қўл урадилар, келажак авлодларға мерос қолдирадилар, ўзгалардан ўзиб кетадилар; иккинчи гуруҳ ўтмишдошлари меҳнатини шарҳлаб берадилар, шу соҳа қийинчиликларини енгиллаштирадилар, кулфларни очадилар, йўлларни ёритадилар, тушунишни осонлаштирадилар; учинчи гуруҳ — баъзи китоблардаги нуқсонларни топадилар ва узилганларни улайдилар [67.12;373].

Кутайба ҳар хил йўллар билан хат билган хоразмликларни ва ҳамма олимларни тарқатиб йўқ қилиб юборди. Ҳамма ёқ қоронғилик билан қопланди, ислом келган вақтдаги уларнинг тарихидан нималар маълумлиги ҳақида аниқ маълумот қолмади [48:60]. *А. Р. Беруний*

Математиклар машина ва бинолар қурмайдилар. Уларнинг кабинетларида тарози ва колбалар, гальванометр ва микроскоплар йўқ. Улар тажриба қилишмайди. Аммо математиклар машинасозлар билан архитекторларга, физиклар билан химикларга, биологлар билан иқтисодчиларга тенгламаларни тузиш ва ечиш санъатини ўргатадилар, мураккаб жараёнларни ўрганиш учун бир қанча методлар берадилар [23:50]. *Н. Кобринский, В. Пекелис*

Пифагор геометрия принципларини биринчи бўлиб ишлаб берди ҳамда теоремаларни моддий, амалий йўл билан эмас, маънавий, ақлий йўл билан текширди [25:29]. *Прокл*

Пифагор геометрия фанини шаклантирди ва уни фан ҳолига келтирди, принципларини ишлаб чиқди [48:22]. *Прокл*

Пифагорчилар номи билан машҳур олимлар табиат файласуфларидан фарқли равишда кўпроқ бошланғич элементлардан фойдаланганлар, лекин бунда ўзларининг ҳамма мунозара ва машғулотларини улар табиатга қаратганлар... *А. Аристотель*

Маълумки, бир масалада анқов бўлган одам, бошқа масалада мутлақо анқов бўлмайди. Бунинг ҳеч таажжубланадиган жойи йўқ; масалан, Гиппократ геометрияда уста бўлса-да, афтидан у бошқа масалаларда бўш ва бефаҳм одам бўлган ва у, айтишларига қараганда, ўз соддалиги туфайли пошлина (бож — С. Ё.) йиғувчиларнинг алдови натижасида анча пулидан махрум бўлган [26:147]. *А. Аристотель*

Евклиднинг асосий ютуғи теоремаларни моҳирона жойлаштирганлигидадир, унинг мантикий системаси — «Бошланғичлар»нинг асосий ютуғидир [61:68]. *Д. Поля*

Платон ўткир ақл ва ажойиб истеъдод соҳиби сифатида шубҳасиз, бизнинг ҳурматимизга, лойиқ... Фан тарихида Платонни фахрли ўринга қўйишга ҳеч ким қаршилиқ қилмайди [61:67]. *Д. И. Писарев*

Римликларнинг лашкарбошиси Марцелл ўз техник ва механиклари билан ҳазиллашиб, шундай деган эди: «Математик билан (гап Архимед ҳақида кетмоқда — С. Ё.)

энди олишмай қўя қолайлик. У девор оркасида бема-
лол ўтириб олиб, бизнинг кемаларимизни чўктираяпти
ва бизнинг устимизга биратўла бир қанча ўқ ёғдириб,
«юз қўлли» афсонавий паҳлавонларимизни ҳам орқада
қолдирмоқда». Ҳақиқатан ҳам, қолган ҳамма сиракузлик-
лар Архимед машиналарининг танаси эдилар, фақат Архи-
медгина уларнинг жони ва у ҳаммани ва ҳамма нарса-
ни ҳаракатга солар ва керакли томонга йўналтирар
эди [26;157]. *Плутарх*

Архимед асарларини кунт билан ўқисанг, геометр-
ларнинг очган барча янгиликларига ажабланмай қўясан
[61;69]. *Г. В. Лейбниц*

Қадимий Греция кўпгина улуғ геометрларни етиштир-
ди, улар орасида машҳурлари: Архимед, Евклид ва Ап-
полоний Пергскийлардир [61;69]. *Фигье Луи*

Эратосфен... айтиш мумкинки, географлар орасида мате-
матик ва математиклар орасида географдир [61;70]. *Стра-
бон*

Диофант — қадимги Грециянинг улуғ математикларидан
энг охиргисидир [26; 68] *А. А. Колосов.*

Муҳаммад Хоразмий барча замонларнинг энг улуғ
математигидир [22;8]. *Д. Саргон*

Абу Райҳон Беруний ўз даврининг илмини, биринчи
навбатда физика, математика фанларини тўла ўзлаштир-
ган кенг энциклопедист олимдир. *И. Ю. Крачковский*

Беруний Ғазнада шоҳ саройида яшайди ва Султон
Маҳмуд Ғазнавий унинг олдида қуйидаги талабни қўяди:
«Агар менинг замонимда тинч ва роҳатда яшайман де-
санг, ўз илмингни қўй, менинг хоҳишимга қараб иш
қил ва мен хоҳлаганни айт!» (Аммо Беруний ўз жони-
ни таҳликага қўйса-да, илм билан шуғулланишдан асло
воз кечмаган.— С. Ё.). [48;140].

XI аср биринчи ярмини Беруний даври деб атаса
бўлади. Беруний ўз замонасининг улуғ олими бўлибги-
на қолмай, балки ҳамма замонларнинг ҳам энг улуғ
сиймосидир. *Д. Саргон*

... Илмий тафаккур хазинасига Беруний қўшган улкан
ҳиссани баҳолаш қийин. Унинг билимларнинг хилма-хил
соҳаларида олиб борган тинимсиз изланишлари ва қўл-
га киритган ютуқлари кишини ҳайратга солади [4;41].
М. Хайруллаев

Беруний қизиққан соҳаларни санаб чиқишдан кўра,
қизиқмаган соҳаларни санаб чиқиш осонроқдир [4;41].
И. Ю. Крачковский

Жаҳонга Абу Али ибн Синодек гениал инсонни бахш этган қадимий ўзбек тупроғига таъзим [18.2:3]. Э. Кеннеди

Арифметика соҳасида Ибн Сино натурал сонларнинг асосий хоссалари, Эратосфен ғалвирининг тузилиши ҳақида қоида, нисбат ва пропорция назарияси, натурал сонлар устида амаллар ва уларнинг хоссалари, айирмаси бирга тенг бўлган арифметик прогрессиянинг исталган ҳадини ва йигиндисини топиш ва натурал сонлар даражаси ҳақида тушунча каби масалаларни кўради [4:50—51]. С. А. Аҳмедов

Ибн Синонинг геометрияни баён этишда Евклид усулдан фарқ қиладиган томонларидан бири геометрик тушунчалар — нукта, чизик, сирт ва геометрик жисмларга таъриф беришда ҳамда теоремаларни исботлашда ҳаракатни кенг миқёсда татбиқ қилишидир. Масалан, вертикал бурчакларни таққослашда, учбурчакларнинг тенглигига таъриф беришда, учбурчак ички бурчакларининг йигиндисини ва параллелограммнинг хоссалари ҳақидаги теоремаларни исботлаш ва бошқаларда ҳаракатни қўллади [4:51]. С. А. Аҳмедов

Умар Хайём алгебраик асарида Хоразмийнинг тенгламаларни классификациялаш ҳақидаги ғоясини кенгайтириб, квадрат ва кубик тенгламаларнинг 24 хил кўринишдаги классификациясини беради ва кубик тенгламаларнинг илдизларини конус кесимлари ёрдами билан геометрик усулда топади. Хайёмнинг бу ижоди Ўрта Осиё ва умуман Шарқ математикларининг ўша давргача алгебра соҳасида эришган ютуқларининг чўққисидир [4:55]. С. А. Аҳмедов

Штифель... биринчи бўлиб, манфий сонларни нолдан ҳам кичик сон деб қаради [61:26]. И. Г. Цейтен

Виет — математик формулалар ижодкоридир [61:72]. И. Г. Герцен

Сонлар назариясини ўрганишда Ферма замондошларидан беқиёс даражада юкори туради [61:73]. И. Г. Цейтен

Магницкийнинг қабр тошига ўғли томонидан ёздирилган хатда отасининг ҳаёти ва фаолиятини характерловчи қуйидаги сўзлар бор: «... у 1669 йил 9 июнь куни бу бевафо дунёга келиб ғоят оғир кийинчиликларга бардош бериб, ажойиб фанларни қўлга киритди. Шу фазилатлари, ўткир тафаккури ва ҳаммани ўзига тортиш қобилияти туфайли Пётр I хазратларининг марҳамати билан унга Магницкий деган фамилия берилди ва Россия олижаноб ёшларига математика ўқитув-

чиси қилиб тайинланди, бу лавозимда у сидқидил, хо-
лис, ҳалоллик ва қунт билан, бенуқсон хизмат қилиб,
дунёда 70 йил 4 ой-у, 10 кун умр кўрди...» [13;15].

Эҳтимол, Лейбницдан сўнг ўз даврининг бутун маъна-
вий ҳаётини тўлиғича қамраб олган киши бўлган эмас
[61;74]. *Н. Винер.*

Лейбниц машинасида энг қийин ҳисоблашларни ҳар
қандай бола ҳам чиқара олади [23;103]. *А. Анри ва
Х. Гюйгенс*

... Ньютон назарияси ўзидан олдинги буюк кишилар
натижаларининг йиғиндисига нисбатан қанчалик оддий бўл-
са, Эйнштейн назарияси ҳам Ньютон назариясидан шун-
чалик оддийдир [9;167]. *Р. Бекжонов.*

Ньютон ўзининг тортишиш қонуни билан илмий аст-
рономияни, ёруғликни ажратиш билан илмий оптикани,
бином ҳақидаги теорема ва узлуксизлик назарияси би-
лан илмий математикани, кучларнинг табиатини билиш
билан эса илмий механикани яратди [50.3;21]. *Ф. Энгельс*

Математика унинг (Ньютоннинг — С. Ё.) қўлида астро-
номия ва физиканинг асосий масалаларини ечиш методи
ҳамда материали бўлиб қолди ва шунинг билан бирга
унинг ўзи ҳам математика соҳасида жуда кўп ишлар
қилган. Физика соҳасида пайдо бўлган янги масалалар
янги математикани ва янги методларни талаб қилди.
Механиканинг янги масалаларини ҳал қилиш учун чексиз
кичик микдорларнинг анализи жуда зарур эди [26;157].
С.И. Вавилов

Ньютон барча замонлар ва халқларнинг улуғ матема-
тигидир [61;73]. *А. Н. Крилов*

Ньютоннинг ойдин ва кенг қўламли ғоялари бизнинг
ҳозирги замон тасаввуримизга қурилган пойдевор бўлиб,
бу пойдевор ўз аҳамиятини абадий сақлайди. *А. Эйн-
штейн*

Табиат унинг (Ньютон — С. Ё.) учун очиқ китоб эди.
Бу китобни у қийналмай ўқирди. Бир вақтнинг ўзида
у тажрибачи, назариячи, уста ва санъаткор баёнчи
эди. Кучли, ўзига ишонган ва ёлғизликда яшаган бу
олимнинг ижоддан лаззатланиши ва заргарона аниқлик-
ка интилиши унинг ҳар бир сўзи, ҳар бир ҳаракати-
да намоён бўлади [9;59]. *А. Эйнштейн*

Эйлернинг истеъдоди кўп қиррали ва ҳар томонла-
мадир. Ўша даврда математикларни нима қизиқтир-
ган бўлса, у қарийб ҳаммаси билан шуғулланди *С.И.
Вавилов*

Эйлер яшашдан ва ҳисоблашдан тўхтади [61;66].
Ж. Кондюрсе.

Агар сиз ҳақиқатан математикани севсангиз, Эйлерни ўқинг [14;55]. *Ж. Л. Лагранж*

Чебишев механизмлар ҳақидаги бир қатор конкрет масалаларни муваффақиятли ҳал қилиши билан ўзининг замондошларидан бир қанча олдинга ўтиб кетди; бундан ташқари фан олдига механизмлар ҳақида шундай муаммо ва вазифаларни қўйдики, бу муаммо ва вазифаларга фан фақат охириги ўн йилликлардагина жуда яқин келди [26;160]. *И. И. Артоболевский.*

Чебишевнинг даҳоси мутафаккир-математикнинг умумлаштирувчи ижодий кучи билан амалиётчи бирлашувининг нодир намунасидир [26;18]. *Б. А. Стеклов*

Чебишев сингари математик даҳонинг математиканинг бундан кейинги ривожланиши учун, албатта, катта таъсир қолдирмаслиги мумкин эмас эди ва у ҳар қандай математикка, ҳатто ўз истаклари Чебишевниқидан узоқ бўлган кишига ҳам таъсир қолдириши керак эди [26;19]. *С. Н. Бернштейн*

Чебишевнинг туб сонлар ҳақидаги ишлари туб сонларнинг умумий назариясида, туб сонларнинг тақсимланишига оид умумий назарияда Евклиддан кейин биринчи марта аниқ натижалар берган биринчи муваффақиятли қадамлардан бўлди [26;17]. *Б. Н. Делоне*

Туб сонлар ҳақидаги муаммони ҳал қилиш учун, Евклиддан кейин, биринчи бўлиб, тўғри йўлдан борган ва муҳим натижага эришган киши Чебишев бўлди [26;17]. *Э. Г. Ландау*

Чебишев амалий эҳтиёжларни соф фан соҳасида янги кашфдан иборат бўлган тегишли математик назарияга айлантирар эди; бу кашфлар соф фикр соҳасида чекланиб қолиб кета бермасдан, балки Чебишев бу кашфларни реал воқеликка, турли машина ва механизмларга жорий қилар эдики, бу машина ва механизмлар унинг ижодий ютуқларининг татбиқ қилинишини кўрсатарди [26;19]. *Б. А. Стеклов*

Ковалевскаянинг математик билими масаласида, мен ўз шогирдларим орасида тиришқоклиги, лаёқати, кунт билан ишлаши ва фанга қизиқиши жиҳатидан у билан тенглаша оладиганлари камдан-кам, деб айта оламан [43;49]. *К. Вейерштрасс*

Кишилик тарихида Ковалевскаягача ўзига хос математик талант ва кучга эга бўлган аёл бўлмаган. Ко-

валевскаяда болалик чоғиданоқ фанга, математикага ва табиётга бўлган алоҳида қизиқишнинг уйғонишига унинг шахсий қобилиятидан ташқари 60-йиллардаги рус интеллигенциясининг революцион кайфияти ва интилишлари сабаб бўлди. Бу йиллар ватанимизнинг кўпгина ажойиб олимлари (Менделеев, Сеченов, Тимирязев, ака-ука Ковалевский ва бошқалар) ўз фаолиятини бошлаган даврга тўғри келади. Уларнинг орасида Софья Васильевна Ковалевская алоҳида ўрин тутади [5;75]. *С. И. Вавилов*

Рус аёлининг улкан ижодий илмий кучини бутун жаҳон олдида биринчи марта С. В. Ковалевская намоён қилди [61;76]. *С. И. Вавилов*

Бизнинг фанлар академиямиз, шу вақтгача конун кўтармаган янгиликни киритди ва ҳозиргина сизни (С. В. Ковалевская — С. Ё.) ўзининг мухбир аъзоси қилиб сайлади. Мен энг қизғин ва ҳақли тилакларимдан бирининг амалга ошганлигини кўриб, ўзимни бахтли ҳисоблайман [43;54]. *П. Л. Чебишев*нинг Ковалевскаяга ёзган телеграммасидан.

Лобачевский асарлари бугун ёки эрта ўз кадрловчиларини топади [37;20]. *П. И. Котельников*

Реал дунё геометрияси нимадан иборат эканлиги ҳақидаги муаммо биринчи марта Лобачевский томонидан қўйилган эди. У Евклид постулатларидан фарқ қиладиган аксиомалар системасидан фойдаланиб, биринчи бўлиб ноевклид геометриялар мавжудлигини исботлади ва уларнинг хоссаларини текширди [9;125]. *Р. Бек-жонов*

Б. Н. Делоненинг сонлар назариясига доир ишларида, унинг учинчи даражали тенгламаларни ечиш учун ишлатиладиган «юксалиш алгоритми»да аниқ, нафис, мушқаловий яшашнинг ана шу гўзаллиги ётади. Ҳар бир қадам бошқасининг кетидан қатъий равишда келади, бир тема бошқасига уланиб кетади. Шундай қилиб, улар юксалиб бораётган кескинликда асосий ғоя ҳал бўлган бир пайтда финал каби ҳосил бўлувчи натижага олиб келади [5;140]. *А. Д. Александров*

Непер янги ва ажойиб логарифмлари билан миямни ва қўлимни ишлатишга мажбур этди. Уни... кўриш орзусидаман, менга бундан кўра кўпроқ ёққан ва мароқлантирган китобни ҳанузгача ўқимаган эдим [23;42]. *Г. Бриггс*

Бизнинг замонамизга яқинлашган сари фаннинг бири-бирига яқин соҳаларида мутахассис бўлиб ишлаётган математикларни кўп учратиш мумкин. Академиклардан

М. А. Лаврентьев ва С. Л. Соболевларнинг ишларида математикани механикадан ва сейсмологиядан ажратиш жуда қийин. Академик М. В. Кельдиш, СССР ФА мухбир аъзолари Л. И. Сретенский ва Л. И. Седовлар — биринчи навбатда механик сифатида машҳурдирлар; А. Н. Тихонов эса геофизик сифатида ва Н. Н. Боголюбов назарий физикадан мутахассис сифатида машҳурдир. Аммо уларнинг ҳаммалари университетни математик сифатида тамомлаганлар [26;160—161]. *А. Н. Колмогоров*

Математиклар ўз фаолиятлари ҳақида

Имом Маъмуннинг фанга қизиқиши ва бу соҳадаги олимларнинг ишларида учрайдиган қийинчиликларга ёрдам бериши каби фазилатлари мени ҳисоблаш ҳақида қисқача асар ёзишга даъват этди. Бу асарни ёзишда ўқувчилар учун тушунарли, енгил, фойдали ва кишилар ўртасидаги муомалаларда ҳисоблаш ишини осонлаштиришга ёрдам берадиган, айниқса, мерос тақсим қилишда, битим тузишда, савдо ишларида, ер ўлчаш ва шунга ўхшаш бошқа ҳисоблашларда қўлланма бўлишини мақсад қилдим [48;69]. *ал-Хоразмий*.

Арифметиканинг содда ва мураккаб масалаларини ўз ичига олувчи алжабр ва ал-муқобала ҳисоби ҳақида қисқача китоб ёздим. Чунки у одамларга мерос тақсимлаш, васиятнома ёзиш, бойлик бўлиш ва адлия ишлари, савдо-сотик, қанал қазилари, геометрик ҳисоблашлар, шунингдек, бошқа турли муносабатларда жуда ҳам зарур. *Ал-Хоразмий*.

Дўстим, мен халқимга, қолаверса, келгуси авлодларга бағишлаб 150 га яқин асар ёздим. Унинг бешдан икки қисми юлдузлар илмига, қолгани ҳисоб, геодезия, жуғрофия ва бошқа илмларга бағишланган. Мендан қоладиган бу мерос қайси мол-дунёдан кам?! Илм бир дарё, абадий порлаб турувчи қуёш. Пул ва мол эса бир лаҳзалик учкун. Мен ҳеч вақт абадий порлаб турувчи қуёшни бир лаҳзалик учкунга алмаштиролмаман... Дўстим, Хўжа Ҳасан, мен халқ фарзандиман, ана шунинг учун ҳам Сиз келтирган бу кумуш тангаларни Ватаним Хоразмга юбораман [21;33—34]. *А. Р. Беруний*.

А. Р. Беруний ўзининг илмий текширишларида математиканинг роли ҳақида: «Мен математика билан боғлиқман, уни ёшлик вақтларимдан буён чуқур биламан»,— деб ёзади [48;144].

Менинг ҳамма истакларим, бутун вужудим илм тарқатишга қаратилгандир ва мен буни ўзим учун энг улур бахт, деб биламан. *А. Беруний*.

Ҳеч бир гап қолмади маълум бўлмаган,
Жуда оз сир қолди маълум бўлмаган.
Билимим ҳақида чуқур ўйласам:
Билдимки, ҳеч нарса маълум бўлмаган [6;69].

Ибн Сино

Дилим илмлардан маҳрум бўлмабти,
Бир сир қолмадики, мафҳум бўлмабти.
Туну-кун ўйладим етмиш икки йил,
Англадим — ҳеч нарса маълум бўлмабти [56;242].

У. Хайём

Синусларни ва тангенсларни ҳисоблаб чиқиш бир градусли синусга асосланган. Уни шу чоққача ҳали ҳеч ким ишонарли қилиб аниқламаган эди; ҳамма олимлар шу йўл билан етарлича яқинлаштириш мумкин деб ўйлаб, фақат равшан кўрсатиб бера олишларини тан оладилар. Биз бўлсак... бошқа йўл тутдик... исбот методидан бордик ва махсус асар туздик, бу асарда ана шу мураккаб масалани ечиб берамиз; сўнгра биз ўша усул асосида ҳисоблаб чиқарилган синусларнинг квадратларини туздик [23;31]. *М. Улуғбек*.

Мен, ё ўз-ўзимдан топа оладиган, ёки коинотнинг буюк китобидан топа оладиган фандан бошқа фанни изламасликка қарор қилдим; мен ёшлигимнинг қолган қисмини саёҳат қилишга сарф қилдим, бунда саройлардаги, армиядаги турли характер ва ижтимоий мавқедаги одамлар билан муомала қилиб, кишиларни ўргандим, турли-туман тажрибалар орттирдим, тақдиримга қараб мен ўзимни синадим ва мен ўзимга тўғри келиб қолган ҳар бир нарсадан, қандайдир бирор фойдали нарса топиб олиш керак деб қарадим. Коинот китобини бир неча йил ана шундай ўргангандан ва баъзи бир тажрибага эга бўлишга интилишимдан кейин, мен, ниҳоят, ўз-ўзимни ўрганишга ва бундан кейин қиладиган ишимга маълум йўл танлаб олиш учун бутун кучимни сарф қилишга қарор қилдим [26;116]. *Р. Н. Декарт*

Мен, ёшлик чоғимданоқ бўш вақтларимни математик масалаларни ечиш билан ўтказишни яхши кўрар эдим,

бунда мен оддий математикларга қараганда, эҳтимол, бирмунча нозик томонларини пайқагандирман; умуман бекорчиликдан қилган ишим эди; мен ўзимни универсал математика соҳасини текширишга бағишлаганим учун, арифметика ва геометрияни алоҳида ўрганмай қўйдим; диққат билан фикр юритишим натижасида мен тартиб ва ўлчов билими билан алоқадор бўлган ҳамма фанлар, бу ўлчовларни сонлардами, шакллардами, юлдузлар туркумларидами, оҳангдами ёки бутунлай бошқа объектдами, барибир, математикага тегишли эканини пайқадим. Шунинг учун тартиб ва ўлчовга тегишли бўлган ҳамма нарсани бирор тартибига мутлақо боғлиқ бўлмаган бутун ҳолда ривожлантирадиган универсал фан бўлиши керак; бу фанга математика деган муқаддас ном муносибдир, чунки бошқа ҳамма фанлар бу фаннинг бир қисми бўлиб ҳисобланади [26;114—115]. *Р. Н. Декарт*

Агар мен бошқаларга нисбатан узоқроқни кўрган бўлсам, бу алплар елкасига таянганим натижасидир [68;29].
И. Ньютон

Кейинчалик шу (символлар ёрдами билан ҳар хил ҳукм ва ҳулосалар чиқариш — С. Ё.) ҳақда қанча кўп ўйлаган бўлсам, ана шундай жуда муҳим масала билан шуғулланишга ўшанча кўп жазм қилдим [23;103]. *Г. В. Лейбниц*

Мен ўзимнинг бутун ғайратимни, иштиёқимни ва санъатимни бу тенгламаларнинг (учинчи даражали тенгламалар — С. Ё.) қондасини топишга сарф қилдим, ишим ўнгидан келиб, бахтимга, мусобақага 10 кун қолганда, яъни 12 февралда буни топдим [26;83]. *Н. Тарталья*

Ўз фикрингиз билан иш қилинг. Мени Аристотель, Картази, Невтон деб ҳисобламанг. Агар менга уларнинг исмини берар экансиз, у вақтда сиз қулликка тушасиз, менинг шуҳратим, шу билан бирга сизнинг шуҳратингиз ҳам йўқолиб кетади [42;20]. *М. В. Ломоносов.*

Янош Больяининг ноевклид геометрия иши билан танишган Гаусс Яношнинг отасига ёзган хатида «бу ишни мен мактолмайман, уни макташ ўзимни макташдир, чунки бу иш сўнги 30—35 йил давомида менинг бу соҳада қилган ишларимнинг худди ўзидир», деб ёзади [17;17].

У (Ковалевскаянинг амакиси Петр Васильевич — С. Ё) турли китоблардан қандайдир математик маълумотларни билиб олиб, уларни фалсафий талқин қилишни яхши кўрарди. Унинг бундай овоз чиқариб фикр юритиши кўпинча мен шу хонада бўлган пайтларимга тўғри келарди. Мен ундан, масалан, биринчи марта доира

квадратураси ҳақида, эгри чизик, доимо яқинлашиб келиб ҳеч қачон уларга ета олмайдиган асимптоталар ҳақида,, шуларга ўхшаган бошқа кўпгина нарсалар ҳақида эшитар эдим. Буларнинг маъносини ҳали тушунмасдим, албатта, бироқ улар менинг фантазиямга таъсир этиб, менда математикага олий ва сирли, ўзини унга бағишлаганлар олдида оддий одамлар етиша олмайдиган, ажойиб дунё очиб берадиган фан каби ихлос тўғдирар эди [5;143].
С. В. Ковалевская

Нисбийлик назариясига математиклар қўл урганидан кейин, уни менинг ўзим ҳам тушунмай қолдим,— деб ўртоқларига ҳазиллашган эди А. Эйнштейн

Эйнштейн ўзининг шухратига бепарво қарарди. Колумбия университетининг ректори зиёфатда уни «Ҳозирги маънавий ҳаёт доҳийси»,— деб улуглаганда Эйнштейн ёнида ўтирган кишиларга: «Мана энди мен тез вақт ичида ўзимга бирорта бейсбол чемпионига ўхшаб машҳур бўлиб кўринсам керак», деган эди [9;35—36].

Ўлимидан бир неча кун олдин Эйнштейн ўтган ҳаётига заррача ачинмасдан, пушаймон қилмасдан: «Мен ўз вазифамни бажардим» дейди [9;60].

Агар мен фан қошоналарида панохгоҳ олим топмоқчи бўлсам, албатта, Лейбницни танлаган бўлар эдим... Лейбниц фалсафаси иккита асосий ғоя, яъни универсал ишоралар ғояси ва мантиқий ҳисоблаш назарияси атропофида ташкил топди [68;30]. *Н. Винер*

Фермада шундай бир одат бор эди, у математикларнинг асарларини ўқиганда китобнинг четига ўзининг изоҳларини ёзиб кўяр ва ўқиган нарсаларига боғлиқ бўлган теоремаларни айтар эди. Ферма кўпинча бирор теоремани айтиб, лекин унинг исботини кўрсатмас эди. $a^n + b^n = c^n$ тенгламани $n > 2$ бўлганда бутун сонлар соҳасида ечиш мумкин эмаслигини исбот қилишда шундай ҳол рўй берди. Грек математиги Диофант асарларидан бирининг четида Ферманинг қуйидаги ёзувлари топилган: «Икки соннинг бир хил даражалари йиғиндиси ҳеч қачон шу даражали бирор учинчи сонга тенг бўла олмайди. Бундан фақат иккинчи даража мустаснодир, чунки иккинчи даража учун бу мумкин эмас. Бу ҳақда менда чинакам ажойиб исбот бор, лекин уни ёзиш учун китобнинг чети жуда торлик қилади».

Ферма томонидан китобнинг четига ёзиб қўйилган, лекин исбот қилинмаган кўпгина теоремалар, кейинчалик бошқа математиклар томонидан исбот қилинган бўлса ҳам умумий шаклдаги $a^n + b^n = c^n$ тенглик ҳақидаги тео-

рема кейинчалик ҳам кўпгина йирик математикларнинг уринишига қарамасдан ҳеч вақт ва ҳеч ким томонидан исбот ҳам қилинмаган, рад ҳам этилмаган. Шундай қилиб, математикада Ферма номи билан юритиладиган бу теорема жумбоқ бўлиб қолди [26;150]. *А. А. Колосов*

Ферма гипотезасини ҳал қилиш йўлида мен ва мен қатори кўпгина олимлар хизмат қилиб келган бўлсаларда, бугунги кунда бу гипотеза умумий ҳолда ҳал қилинмасдан қолди. Мен ўзимнинг ҳамма бойлигимни (10000 марка) Гёттинген банкига қўйиб, кимда-ким шу гипотезани тўлиқ ҳал қилса, ўшанга беришни васият қиламан [65;83].
Вольфскаль

Буюк немис математиги Д. Гильбертга юборилган ечимлар (ўша вақтда ташкил қилинган комиссияга юборилган ферма гипотезасининг ечимлари — С. Ё.) муҳокамаларининг бирида у қуйидагини айтган эди: «Менимча, Ферма гипотезасини ҳал қилишга мендан бошқа ҳеч кимнинг кучи етмайди. Мен бўлсам олтин тухум туғаётган товукни сўйиш тарафдори эмасман» [65;83].

Ҳисоблашларнинг зерикарли бўлиши одатда кўп кишиларни математикани ўрганишдан чўчитади, мен шу ҳисоблашларнинг қийинлигидан ва зериктиришидан қутулмоқ учун (гап логарифмик жадвал тузиш ҳақида — С. Ё.) кучим ва билимим борича ҳаракат қилдим [23;39].
Д. Непер.

Непер ўз жадвалларига ёзган сўз бошисида бундай деган эди: «Хабарнома. Бу жадвал кўпгина ҳисобдонлар иштирокида бажарилиши керак эди, аммо у бир кишининг меҳнати билан тузилди, шунинг учун жадвалда кўпгина хатоларга йўл қўйилган бўлса, эҳтимол. Шу хатолар ҳисобловчининг чарчаб қолиши сабабли ёки типографнинг бепарволиги сабабли келиб чиққанидан қатъи назар, шу хатолар учун муҳтарам китобхонлардан узр сўрайман. Аммо, бу ихтиродан олимлар манфаат кўрсалар эҳтимол, асарни қандай яхшилаш усулини тез орада тушунтириб берарлар, токи кўпгина ҳисобловчиларнинг меҳнатлари соясида у бир киши қилганидан аниқроқ ишлаб чиқилар. Аввал бошда ҳеч нарса мукамал бўлмайди....» [23;40].

... Мен ясаган машинанинг асосий қисми тузилиш жиҳатидан Зеллинг машинасига ўхшайди. Тишчали ғилдиракларнинг шундай системасини арифмометрда қайси биримиз биринчи марта ишлатганимизни билиш диққатга сазовордир, назаримда, бошқа муаллифларда бундай нар-

са йўқ эди, шунинг учун уларнинг арифмометрлари тузук муваффақият қозона олмаган деб ўйлайман [23;122].
П. Л. Чебишев

... Бизга (математикларга — С. Ё.) гўзаллик ва нафислик шундай сферада маълумки, ҳали унга бирорта ҳам шоир етиша олмаган [5;143]. *М. Колесников*

Мен ўзимни математикада математик гўзалликнинг тики тарафдори деб ҳисоблайман... Мен, бошқалар ечишга беҳуда уринган муаммоларни ечишга бел боғлайман ва уларни ечаман, бунда мен кўпинча математиканинг бошқа билимларидан олинган қўтилмаган усуллардан фойдаланаман. Шундай қилиб, мен кўпинча математиканинг (янги) бўлимларини бошлашдан кўра мавжудларини тугалланган кўринишга келтириб қўяман... [5;114]. *Н. Н. Чеботарёв*

Ижод завқидан фахрланиб ижод этиш маънавий ҳаётимнинг энг зарурий шартидир *Т. Н. Қори-Ниёзий*

Тошмуҳаммад Ниёзович Қори-Ниёзий вафотидан бир кун олдин ёзиб, тугалланмай қолган мақоласида шундай сўзларни битган эди: «Мен табиатан педагогман. 53 йилдан буён муттасил дарс бераман. Ҳатто республика маориф халқ комиссари, кейинчалик фанлар академиясининг президенти бўлган вақтимда ҳам педагогик фаолиятимни тўхтатмадим, кафедрамни тарк этмадим. Белгиланган куни аниқ бир вақтда аудиторияга кириб боришни ўзим учун бахт деб ҳисобладим [54;3;13]. *Р. Отажонов*

Физика ва физик олимлар ҳақида

Инсоният ерда мангу қолиб кетмайди, балки ёруғлик ва фазо орқасидан қувиб, аввал авайлаб қадам қўйиб атмосфера ташқарисига чиқади, сўнгра Қуёш атрофидаги бутун фазони бўйсундиради [42;82]. *К. Э. Циолковский*

Одамнинг қаноти йўқ ва у ўз гавдаси оғирлигининг мускуллари оғирлигига бўлган нисбати жиҳатидан, қушларга қараганда 72 марта кучсизроқ. У ҳавога нисбатан 800 марта оғир, қушлар эса ҳавога нисбатан 220 мартагина оғир, холос. Лекин мен одам ҳам уча олади деб ўйлайман. Бунда у ўз мускулларининг кучига эмас, балки ўз ақлига таянади [42;71]. *Н. Е. Жуковский*

Мен қирк йил мобайнида реактив двигатель устида ишлаганимда Марсга саёҳат бир неча йиллардан сўнг бошланади деб ўйлаган эдим, аммо муддатлар ўзгарди, сизларнинг кўпчилигингиз атмосфера ташқарисидаги биринчи саёҳатларнинг гувоҳи бўлишингизга ишончим ко-

мил. Мен биринчилик Совет Иттифокида бўлишига каттиқ ишонаман [42:91]. *К. Э. Циолковский*

Ўз билимлари билан (Ломоносов — С. Ё.) фақат академия учунгина эмас, балки бутун фан учун шоншарафлар келтирадиган гениал одамдир [42:8]. *Л. Эйлер*

Ажойиб талант эгаси бўлган Михайло Марбургда бўлган вақтларида менинг математика ва фалсафа, айниқса, физика фанлари бўйича ўқиган лекцияларимда актив катнашди, фан асосларини ўзлаштиришга зўр қизиқиш ва муҳаббат билан интилди. Ҳеч шубҳа йўқки, агар у ўқишни шундай зўр қизиқиш билан давом эттираверса, ватанига қайтганида давлатга фойда келтира олади, бунга мен чин қалбимдан ишонаман [42:6]. *Х. Вольф*

Ломоносов буюк инсон эди. У биринчи рус университетини барпо қилди. Дурустроқ қилиб айтганда, унинг ўзи бизнинг биринчи университетимиз эди [42:5]. *А. С. Пушкин*

Ломоносов фанни чин қалбидан яхши кўриши билан бирга, ўз ватанининг манфаатлари ва эҳтиёжлари устида ҳам ҳамиша ўйлар ва ғамхўрлик қилар эди. У фақат фанга хизмат қилиши билангина чекланмай, она Ватанга хизмат қилишни ҳам истар эди [42:10]. *Н. Г. Чернышевский*

А. А. Глагольева-Аркадьева..., ўзининг илмий фаолияти йилларининг қарийб ҳаммасида ўз диққатини бир марказий масалага, қисқа электромагнит тўлқинларни ўрганиш масаласига жалб қилган эди [42:125]. *С. И. Вавилов*

Сиз (Тимирязев — С. Ё.) менинг умр бўйи Максвеллнинг ёруғлик босимига қўшилмай унга қарши курашиб келганимни яхши билсангиз керак, лекин сизнинг Лебедевнинг мени ўз тажрибалари олдида таслим бўлишга мажбур этди [42:62]. *Л. Кальвин*.

Фақат тарихчиларгина эмас, балки тадқиқотчи-физиклар ҳам П. Н. Лебедевнинг ишларига ҳали узок вақтларгача манба сифатида мурожаат қиладилар [42:58]. *К. В. Вейерштрасс*

Мен сизнинг (Лебедевга ёзилган хатдан — С. Ё.) натижаларингизни кейинги йилларда физикада қўлга киритилган энг муҳим ютуқларнинг бири деб ҳисоблайман. Сизнинг тажрибаларингиздаги қийинчиликларни шунинг учун ҳам баҳолай оламанки, ўзим ёруғлик босимининг борлигини исбот қилишга уриниб ўтказган тажрибаларимда радиометрик таъсирни йўқота олмаганим учун керакли натижага эриша олмаганман. Сизнинг оқилона усулин-

гиз — ёруғликни металл диск сиртига юборишингиз — масалани ҳал қилишдаги калит ҳисобланади [42;60—61]. *Ф. Пашен.*

Ишончим комилки, замондошларим бўлмаса келгусидаги авлодларимиз менинг Ватанга бўлган чексиз садоқатимни англамасдилар ва мен янги алоқа воситасини чет мамлакатларда эмас, Россияда кашф этилиши билан ўзимни бахтиёр ҳисоблайман [42;52]. *А. С. Попов*

Бутун менинг ҳаётим амалий ишларни, тажрибаларни ҳисоблаш ва фикрлашдан иборат бўлди [40;87]. *К. Э. Циолковский*

С. И. Вавилов оптиканинг энг принципиал масалаларидан бирини — элементар молекуляр системалар томонидан ёруғликнинг ютилиши ва чиқарилиш жараёнини аниқлашни танлаб олди. У 1919 йилдан бошлаб, 30 йил давомида бу муҳим масалага бир неча марта қайтиб келган ва уни ўрганишдаги янги-янги йўллارни топишга муваффақ бўлган эди. [42;133]. *А. М. Теренин*

Бизнинг фан арбобларимиз каторида Петр Петрович Лазеров алоҳида ва фахрли жойни ишғол этади. Бизнинг замонамизда фандаги бир неча турли йўналишни П. П. Лазеров каби эгаллаш ва муваффақиятли иш олиб бориш бутунлай тасодифий ва жуда ҳам қийиндир. Унинг илмий ишлари физика, биологик физика, физиология, медицина, физиологик химия, геофизикага бағишланган бўлиб, бу билан у шу соҳаларда жуда катта илмий мерос қолдирди [48;107—108]. *С. И. Вавилов*

... Рус фани ва техникаси тарихининг шонли саҳифаларидан бири ажойиб олим ва ихтирочи А. С. Поповнинг номи билан безалгандир. [42;51]. *Д. С. Рождественский.*

Эйнштейн ихчам, ажойиб қилиб ёзарди. Унинг услубидан поэзия нафаси сезилиб турарди. [9;57]. *Инфельд*

У (Эйнштейн — С. Ё.) столда ўтириб эмас, ҳамкасблари билан суҳбатлашиб ижод қиларди, у ўзининг янги фикрларини қоғозга ёзиб эмас, қўлига бўр олиб ҳамкасблари билан доска ёнида суҳбатлашиб ниҳоясига етказар эди [9;31]. *А. Рейзер.*

Фикрлари келтирилган математиклар хақида қисқача маълумотлар

Александров Александр Данилович (4.8.1912 йилда туғилган) — рус математиги, профессор (1937), Россия ФАнинг ҳақиқий аъзоси (1964), Давлат мукофоти лауреати (1942), (1949), Лобачевский номидаги халқаро мукофот лауреати (1951), рус геометрия мактабининг асосчиларидан бири. Қавариқ жисмлар геометриясига доир актуал муаммоларни ҳал қилиш билан чет мамлакатларда кенг танилган.

XX аср бошларида пайдо бўлган қавариқ жисмлар геометрияси тез суръатлар билан ривожланди. Бу назарияни кўпёкли жисмлар геометриясини ўрганишга татбиқ қилишда Ленинград геометрия мактаби, айниқса, А. Д. Александров ва шогирдларининг ҳиссаси катта бўлди. Олимнинг «Ихтиёрий қавариқ сиртнинг ички геометрияси» (1941), «Берилган метрикали қавариқ кўпёкнинг ва қавариқ сиртнинг мавжудлиги» (1942), «Қавариқ сиртнинг ички геометрияси» (1948), «Қавариқ кўпёклар» (1950) каби илмий асарларида сиртлар назариясига доир кўпгина муаммоларни ҳал қилган. А. Д. Александров мактаби дифференциал тенгламаларни ечишда, бутун сонлар геометрияси соҳасида муҳим натижаларни қўлга киритди.

Александров Павел Сергеевич (7.5.1896—16.11.1982) — совет математиги, Москва университети профессори (1929), Россия ФАнинг ҳақиқий аъзоси (1953), Социалистик Меҳнат Қаҳрамони (1969), Халқаро математиклар жамиятининг вице-президенти (1958), АҚШ (1947), Гёттинген (1945), Австрия, ГДР, Польша ФА ва бошқа бир қанча чет эл фанлар академияларининг мухбир ва ҳақиқий аъзоси.

П. С. Александров 1917 йилда Москва университети-ни тамомлаб, 1921 йилдан умрининг охиригача шу даргоҳда ишлаб келди. Павел Сергеевич асосан топология ва ҳақиқий ўзгарувчилик функциялар назарияси соҳаларида ижод қилди. У Урисон Павел Самуилович (1898—1924) билан ҳамкорликда топология соҳасида системали ишлаб, дунё аҳамиятига эга бўлган Совет топология мактабига асос солдилар (1924). П. С. Александров ташкил қилган ва 50 йил бошчилик қилган бу мактабда топология бўйича умумжаҳон аҳамиятига молик жуда кўп маълумотлар йиғилди. П. С. Александров кўпгина илмий журналларни ташкил қилишда фаол қатнашди, у математикага

оид ютукларни чоп этадиган «Успехи математических наук» журнаliga кўп йиллар муҳаррир бўлди.

П. С. Александров топологик фазолар назариясининг асосий қисми ҳисобланган бикомпакт фазолар назариясини яратди ва ўлчамлилик назарияси ғояларини илгари сурди. Умумий топологиянинг кўпгина тушунчалари ва теоремалари унинг номи билан аталган. Масалан, Александров-Хаусдорф теоремаси, Александров тўплами куввати ҳақидаги теорема, Александров-Чеха гомологи ва бошқалар. Ҳақиқий ўзгарувчининг функциялари назарияси, тўпламлар назарияси каби соҳаларда 200 дан ортиқ оригинал асарлар яратди. Шунингдек, математика тарихи, унинг тараққиёти ва математик олимлар ижодий фаолиятини баён этган илмий асарлар ёзди.

П. С. Александров фан соҳасидаги хизматлари учун Давлат мукофоти лауреати (1943), етита Ленин ордени, бир неча медаллар ва Фахрий ёрликлар билан мукофотланди. У Лобачевский номидаги Халқаро мукофот лауреати ҳам эди (1972).

Ал-Хоразмий Абу Абдулло Муҳаммад ибн Мусо (780—850) — буюк математик, астроном, географ. Ал-Хоразмий ўз даврида идеалистик ғоя ҳукмронлигига қарамай, фаннинг машаққатли йўлларида юриб, илғор ижтимоий, фалсафий тафаккурга кенг йўл очиб, математикага доир ўлмас кашфиётлар яратди. У ижодини фан тараққиётига бағишлаб, илғор ғояларни дунё халқларига етказишга интилди. Ал-Хоразмий ёзган асарлардан бизгача ўнтаси етиб келган. Шулардан иккитаси алгебра ва арифметикага бағишланган бўлиб, фан тарихида муҳим роль ўйнаган.

Таниқли тадқиқотчи Д. Сартон таъбири билан айтганда у: «Ўз даврининг энг буюк математики ва кўп ҳолатларни ҳисобга олганда барча даврлар математикларининг энг буюкларидан бири» бўлиб, фан тарихида муҳим кашфиётлари билан сўнмас машъалга айланди. Хоразмийнинг XII асрда лотин тилига таржима қилинган «Арифметика» («Китоб филҳисоб ал ҳинд») асари европаликларни ҳинд рақамлари, позицион ўнлик санок системаси билан таништирди ва унинг бошқа санок системаларига нисбатан афзаллигини кўрсатди. Бутун ва каср сонлар устида амаллар бажариш ва квадрат илдиз чиқариш усулини келтирди. «Китоб ал-жабр ва ал-муқобала» асарида математик билимларга таяниб алгебраик метод ёрдамида хўжалик, маиший, ҳуқуқий ва савдо соҳаларига доир масалаларни биринчи ва иккинчи даражали тенгламалар ёрдамида ечиш усулла-

рини риторик тарзда баён қилди.) Унда ҳаётий масалаларни геометрик ва алгебраик усулларда ечиш ва алгебраик амалларни бажариш тартиби таҳлил қилинган.

Хоразмий математикага абстрактлик тушунчасини кири-тиб, ундан амалда кенг фойдаланди. Индуктив йўл билан масалани умумий ечимини ва ундан фойдаланиб, масалаларни хусусий ҳолларда ечилишини кўрсатди. Иккинчи даражали тенгламаларни ечишни Евклид сингари геометрик усулда баён қилди. $x^2 + a = bx$ кўринишдаги тенгламаларнинг иккита ечими борлигини кўрсатди. Алгебра китобида $\frac{27}{7}$, 3,1416 ва баъзан $\sqrt{10}$ сонлари билан ифодалади.

Хоразмий ёзган «Арифметика трактатлари», «Алгебра», «Ҳиндлар астрономик жадвалидан чиқариш»—«Садиянт», «Тузатилган Птолемей ватарлар жадвалидан чиқариш» каби асарларида арифметик, алгебраик ва геометрик материалларни системалаштирди. «Жадвал» («Зиж») асарида астрономияга доир маълумотларни киритди. Қисқаси Хоразмий Бобил, Юнон, Ҳинд, Миср математиклари қолдирган бой меросни чуқур ўрганиб, таҳлил қилиб, системалаштириб, ривожлантириб, келажак авлодга тақдим этди. Ҳақиқатда Осиё ва Европа олимлари, жумладан Беруний, Ибн Сино, Умар Ҳайём ва бошқалар алгебрани Ал-Хоразмий китобларидан ўргандилар.)

Ал-Хоразмий ижоди ранг-барангдир. У математикадан ташқари «Устурлоб» (астрономик асбоб), «Қуёш соати», «Тарих ҳақида», «Муסיқа ҳақида» каби асарлар ёзди. Олимнинг кашфиётлари асрлар оша фаннинг янги-янги соҳалари билан ҳамоҳанг бўлиб, уларнинг ривожланишига кўмаклашиб борди.

Шарқнинг буюк олими Ал-Хоразмий туғилганига 1210 йил тўлди. Мамлакатимиздаги барча илм намояндалари ва бутун дунё илмий жамоатчилиги ЮНЕСКО қарорига биноан, 1983 йил сентябрь ойида Муҳаммад Ибн Мусо Ал-Хоразмий юбилейини кенг нишонладилар.

Андронов Иван Козьмич (3.6.1894—5.11.1975) — профессор (1925), математик-педагог, математика ўқитиш методикаси ва математика тарихидан йирик мутахассис, кўпгина дарслик ва қўлданмалар муаллифи, актив маорифчи, Россия ФА мухбир аъзоси (1957), Россияда хизмат кўрсатган фан арбоби (1964), И. К. Андронов Крупская номидаги Москва область педагогика институти, олий алгебра, элементар математика ва математика методикаси кафедралари мудирини бўлиб узлуксиз 45 йил ишлади.

И. К. Андроновнинг «Натурал сонлар арифметикаси», «Қаср сонлар ва асосий миқдорлар арифметикаси» каби қўлланмалари, «Математика предмети ва методикаси трилогияси» монографияси (1974), «Ҳақиқий ва комплекс сонлар математикаси» (1975) каби китоблари юксак педагогик маҳорат билан ёзилган. Унинг асарлари математика ўқитиш методикаси, математика тарихи, соф математика, институт ва университетлар учун математика ўқитиш методикаси программаси, ўрта ва олий мактаблар учун математикадан ўқув қўлланмаларини тузиш каби соҳаларга бағишланган. И. К. Андронов 100 дан ортиқ илмий асарлар муаллифи.

Унинг математика тарихи, математика ўқитиш методикаси ва бошқа соҳаларга доир 45 мингдан зиёд китоб жамланган кутубхонасидан аспирантлар ва илмга чанқок ёшлар баҳраманд бўлмоқдалар.

Аничков Дмитрий Сергеевич (1733—1.5.1788) — рус файласуф математиги, профессор (1771). Унинг илмий ишлари орасида «Турли халқларнинг, айниқса ривожланмаган халқларнинг худога сиғинишининг асослари ва юзага келиши ҳақида фалсафий фикрлар» (1769) номли асари алоҳида ўрин эгаллайди. Асарнинг мазмуни А. Д. Аничковни диндорлар томонидан таъқиб остига олинишига сабаб бўлди. У ўқув-тарбия масалалари билан шуғулланиб, арифметика, алгебра, геометрия ва тригонометрияга доир дарсликлар ёзди. «Соф математика курси» номли китоби рус тилида ёзилган биринчи оригинал асарлардан ҳисобланади.

Аппель Поль Эмиль (27.9.1855—24.10.1930) — француз математиги ва механиги, Париж ФА аъзоси (1892), Париж университетининг профессори (1885) ва фахрий ректори. Аппель студентлигида докторлик унвонини олган (1876). У механика, геометрия ва аналитик функциялар назариясига доир муҳим илмий асарлар ёзган. У назарий механикага оид 5 томлик асарида механиканинг асосий масалаларини ёритди. Ундаги Аппель алмаштиришлари, Аппель ҳаракат тенгламаси каби масалалар алоҳида аҳамиятга эга. Олимлар билан ҳамкорликда алгебраик, эллиптик, гипергеометрик функциялар назариясига оид илмий ишлар ёзди. У ўрта мактаб программасига олий математика элементларини киритиш бўйича Францияда ташкил қилинган (XX аср бошларида) ислоҳ ўтказувчи комиссия таркибида бўлиб, актив иштирок қилди. Унинг «Математик анализ элементлари» китоби (М.: 1923—1924) рус тилига таржима қилиниб нашр қилинди.

Аристотель (Арасту, милоддан аввал 384—322) — қа-

димги грек олими, файласуфи. У замонасидаги барча фанларга оид тадқиқотлар қилган. Жумладан, физикага оид («Физика», «Пайдо бўлиш ва йўқолиш ҳақида», «Механика» ва ҳоказо) трактатлар ёзган. Аристотель математика соҳасида ёзган асарлари ҳақида етарли маълумот етиб келмаган бўлса ҳам, у ўз даврида кўпгина математик асарларни (баъзи ҳолларда идеалистик тарзда бўлса ҳам) таҳлил қилган. Жумладан, «Метафизика» асарида математика китоблари таҳлили берилган. Унинг асарлари қадимги Греция геометрияси тараққиётида муҳим роль ўйнаган.

Артоболовский Иван Иванович (9.10.1905 йилда туғилган) — механика ва механизмлар назарияси бўйича йирик олим, педагог, жамоат арбоби, профессор (1929), техника фанлари доктор (1936), Россияда хизмат кўрсатган фан ва техника арбоби (1945), Россия ФА академиги (1946), Социалистик Меҳнат Қаҳрамони (1969). И. И. Артоболовский механизмлар классификациясини ривожлантириб, текис ва фазовий механизмлар умумий классификациясини берди. Бу текис механизмлар кинематикасини, сферик механизмлар структурасини, механизмлар динамикасини, кинематика масалаларини ва бошқа актуал муаммоларни ҳал этишга ёрдам берди. Ҳозирги замон техникасида қўлланилаётган 4000 дан ортиқ механизмнинг ишлаш принципларини ва кинематик тафсилотларини ўз ичига олган «Механизмлар» номи 4 томлик справочник яратди. Олим механизмлар назарияси, фан ва техника тарихи бўйича 600 дан ортиқ илмий асарлар ёзди. У айниқса, мутахассис кадрлар тайёрлашга алоҳида эътибор бериб, 100 дан ортиқ фан кандидатлари ва докторларига илмий раҳбарлик қилди.

И. И. Артоболовский кўпгина чет эл ФА фахрий аъзоси.

Архимед (милоддан аввал, тахминан 287—212) қадимги юнон механиги, гидростатика қонунининг асосчиси. Архимед тахминларга қараганда, Сицилия оролидаги Сиракуза шаҳрининг подшоси Гиерон авлоди, астроном Фидий оиласида туғилган. У қадимги дунёнинг йирик илмий маркази ҳисобланган Александрия музейида узоқ йиллар мутолаа қилиб, муҳим билимларни эгаллаган. Архимед меҳнат фаолиятида инженерлик ишлари билан шуғулланиб, йирик иншоотлар қуришга бошчилик қилди. Кўпгина механик қурилмалар: ерларни суғоришга мослаштирилган машина, ричаг қонунлари, юкларни кўтариш учун мўлжалланган ричаг, блоклар системаси, ҳарбий металл қуроли ясади (21-бетга қаранг). Архимед кашф қилган машиналарига

доир маълумотларни асосан чизмаларда тасвирлаб қолдирди. Унинг кўп асарлари бизгача етиб келмаган.

Архимед математикага оид ишларида эгри чизикларнинг узунлигини, юз ва ҳажмларни ҳисоблаган, қотишмаларнинг таркибини сув орқали аниқлаган ва ҳоказо. Шуниси қизиқарлики, Архимед номини улуғлаган асарлари асосан 40 ёшидан кейин ёзилган.

Архимед номи ривоятларга кўчган. Рим тарихчиси Валерий Максимнинг нақлича, Рим аскарлари Сиракуза шаҳрини босиб олган вақтда, бир неча аскарлар Архимед ҳовлисига кириб келган. Архимед масала ечиш билан банд бўлиб, диққати ердаги чизмаларда бўлган. Аскарлар эътиборсизлик билан чизмалар устидан босиб ўтаётганини Архимед сезиб, бошини ҳам кўтармасдан: «қоч, чизмаларни босма» деб ғазаб билан қичқирган. Бундай кўпол муомаладан жаҳли чиққан ғолиб Рим аскарлари Архимеднинг бошини чопиб ташлаганлар...

Банах Стефан (Стефан Степанович, ҳақиқий фамилияси Гречек: 30.3.1892—31.8.1945) — поляк математиги, фалсафа фанлари доктори (1920), профессор (1924), Польша ФА муҳбир аъзоси (1924). Банахнинг илмий ишлари асосан функционал анализга тааллуқлидир. У Львов математика мактабига ва ҳозирги замон функционал анализига асос солганлардан биридир. Чизикли функцияларни чуқур ўрганиб, чизикли фазолар назариясини яратди. Нормалаштирилган тўла чизикли фазо Банах номи билан аталади. Оддий дифференциал тенгламаларни ечиб, комплекс ўзгарувчининг функциялари назариясига доир долзарб муаммоларни ҳал қилди. Айниқса, Банах алгебраси, Банах системаси, Банах ҳалқаси, Банах-Штейнгаузе (1887—1972) теоремаси каби натижалар математикларга яхши маълум. Банах илмий ишларининг асосий натижаларини «Чизикли операциялар назарияси» асарида ёритган. Бу асар поляк (1931), француз (1933) ва украин (1948) тилларида, «Дифференциал ва интеграл ҳисоб» китоби эса рус тилида (1958) нашр қилинган.

Белл Эрик Темпл (7.2.1883—21.12.1960) — америкалик математика тарихчиси. «Математика тараққиёти» асари муҳим тарихий материалларни қамраб олган. «Математика ижодкорлари», «Математика — фанлар маликаси ва хизматкори» асарлари ҳам кенг китобхонлар оммасига маълумдир.

Бернулли Иоганн (27.7.1667—1.1.1748) — швейцариялик математик, механик, Базель университетининг профес-

сори (1695), Петербург **ФА** фахрий аъзоси. И. Бернулли илмий ишлари чуқур моҳияти ила фанда машҳурдир. У акаси Якоб Бернулли (1654—1705) билан ҳамкорликда вариацион ҳисобга асос солди. Дифференциал ва интеграл ҳисобни яратишда фаол қатнашиб, уни биринчи бўлиб изчил баён қилди. Дифференциал тенгламаларни ечишда, геометрия ва механика соҳаларида ажойиб ютуқларга эришган. Рационал касрларни интеграллаш методи, Лопиталь номи билан юритилган $\frac{0}{0}$ шаклдаги аниқмасликларни очиш, механикада зарб назарияси, жисмнинг тўсиқли муҳитдаги ҳаракати, мувозанатнинг аналитик қондаси каби актуал масалаларни ҳал қилган. У кўрсаткичли функциялар назариясини, текис фигуралар юзини ҳисоблаш формуласини, геодезик чизиқлар ҳақидаги классик масалаларни ечишни, уларнинг геометрик хоссаларини аниқлашни ва уларга доир дифференциал тенгламаларни ечиш усулларини берган.

Бернштейн Сергей Натанович (5.3.1880—26.10.1968) — совет математиги, математика фанлари доктори (1904), профессор (1907), Украина ва Россия **ФА**нинг академиги, Давлат мукофоти лауреати (1942).

С. Н. Бернштейн кўпҳадли функцияларнинг яқинлашиш назариясига, дифференциал тенгламалар ва эҳтимоллар назариясига, хусусий ҳосилали иккинчи тартибли эллиптик дифференциал тенгламаларга доир илмий асарлар ёзди. С. Н. Бернштейн биринчи бўлиб эҳтимоллар назариясини аксиоматик асосда курди. Лимитга доир теоремаларни текшириб, А. А. Марков ва А. М. Ляпуновларнинг классик тадқиқотларини давом эттирди. Ўз ғояларини физика ва статистика масалаларини ечишга татбиқ қилиш методларини яратди. У вариацион ҳисоб, функционал анализ ва ҳозирги замон математикасига доир ишларини тўрт томлик танланган асарларида (М: 1952, 1964) ёритди. Кўпгина математик тушунчалар ва теоремалар (интерполяция ҳодисалари, кўпҳадлар, жамлаш усули, тенгсизлик ва бошқалар) унинг номи билан аталган. Бернштейн Париж **ФА** (1920) ва бир қанча чет эл **ФА** ва илмий жамиятларининг аъзоси бўлган.

Бертран Жозеф Луи Франсуа (11.3.1822—3.4.1900) — француз математиги, Франция **ФА** аъзоси (1856), Петербург **ФА** чет эл фахрий мухбир аъзоси (1859), профессор (1862). Бертран айтган « $n > 4$ сон учун n ва $2n - 2$ сонлари орасида ҳеч бўлмаганда битта туб сон бўлади» гипотезасини, кейинчалик П. Л. Чебишев исботлаган. Сонли

қаторларнинг яқинлашиши, группалар назариясига доир баъзи бир теоремаларнинг исботи, динамикага доир, дифференциал тенгламалар ва эҳтимоллар назариясига доир масалаларни ечиш каби ишлари, ўрта ва олий мактаблар учун математикадан тайёрлаган қўлланмалари Бертран ижодининг асосини ташкил қилади. Унинг «Назарий арифметика курси», «Элементар алгебра», «Дифференциал ҳисоб» китоблари рус тилида нашр қилинган.

┌ Беруний Абу Райҳон Муҳаммад ибн Аҳмад (4.10.973—
—13.12.1048)— буюк ўзбек қомусчи олими. Берунийнинг билим доираси, унинг илмий мероси мазмунан ранг-барангдир. Беруний ижоди 152 китоб ва рисоладан иборат бўлиб, кўпчилиги ўз замонасида ўзига хос бир қомус бўлган. У 990 йилларда Кот шахрида муҳим астрономик кузатишлар олиб бориш учун астрономик асбоблар ихтиро қилган. Кўпгина олимлар билан яқиндан алоқада бўлган. Масалан, Абу Али ибн Сино билан хат орқали фан соҳасида қизиқарли мунозаралар олиб борган. Бу ёзишмаларда фазо, иссиқликнинг тарқалиши, жисмнинг иссиқликдан кенгайиши ва совуқликдан торайиши, нурнинг акс этиши ва синиши, умуман акустика, электр, магнетизм каби муҳим масалалар бўйича ўзаро фикр юритганлар. Беруний айланага ички чизилган мунтазам тўққиз бурчак томонини ҳисоблаш формуласини чиқаришда $x^3 = 1 - 3x$ кўринишдаги тенгламаларга дуч келган ва уларни ечган. 1025 йилда «Тураб жойлар орасидаги масофани текшириш учун жойларнинг чегараларини аниқлаш» рисоласини ёзган. Ҳозирги вақтда ҳам геодезия ишларида бу асардан фойдаланадилар.

Беруний «Қонуни Масъудий» асарида астрономик билимларга кўпгина аниқликлар киритган. У ёритгичлар ҳаракатини геометрик билимларга таяниб изоҳлаган. Оламнинг тузилишини тушунтирадиган геометрик ва гелиоцентрик назариялар тенг кучли эканлигини кўрсатган. Беруний ишларида геометрия, арифметика, алгебра, сонлар назарияси, тригонометрия ва бошқа фанларга доир билимлар маълум тартибда системалаштирилган. Улардаги математик тушунчаларга таъриф берилган ва мазмуни ёритилган. Беруний бирор соҳани ўрганар экан, унга ижодий ёндашиб, уни атрофлича баён қилган. Масалан, арифметикадаги учлик қонидани ўрганиб, беш, етти ва ундан ортиқ миқдорларнинг ўзаро боғлиқлигини ҳисобга олиб (учлик қонидасидек) умумлашган қоида чиқарган. «л» нинг бир неча ўнли рақамларгача аниқликдаги сонли қийматини

ҳисоблаган ва бошқалар. Юкорида қисқа баён қилинган фикрлар ўрта асрларда илғор ғоялар юкори даражада бўлганлигидан далолат беради.

Бомбелли Рафаэль (тахминан 1526—1572) — италиялик математик ва инженер. У сон тушунчасини ривожлантиришда ва унинг амалий татбиқини кўрсатишда муҳим ишлар қилди. Бомбелли «Геометрия» (1550) ва «Алгебра» (1572) китобларини ёзди. «Алгебра» китобида узлуксиз каср тушунчасини киритиб, унинг иррационал сонлар билан тенг қувватли эканлигини кўрсатди.

Кўпхадлар устида амаллар бажариш тартибини ойдинлаштириш мақсадида квадрат қавс белгисини киритди ва амалда қўллади. Квадрат тенгламада мусбат ва манфий ечимлар бўлиши мумкинлигини Европада биринчилар қаторида кўрсатди. Диофантнинг «Арифметика» асарини Европада биринчи бўлиб таржима қилди ва унинг анъаналарини давом эттирди. Биринчи бўлиб комплекс сонлар устида амаллар бажариш тартибини ва уларнинг хоссаларини кўрсатди. Қисқаси, Бомбелли XVI асрда алгебра фанини ривожлантиришда муҳим ҳисса қўшган олимлардандир.

Борель Феликс Эдуард Жюстен Эмиль (7.1.1871—3.2.1956) — француз математиги, Париж ФА аъзоси (1921). Борель ҳозирги замон математик анализ курсида: узоқлашувчи қатор, аналитик функция тушунчаси, Диофант яқинлашиши, тўплам ўлчови каби муҳим математик соҳаларни ривожлантирди. Г. Кантор ғоясининг актуаллигига биринчи бўлиб эътибор берди ва уни функцияларни ўрганишга (Гейне-Борель теоремаси) татбиқ қилди. Борель асосий мақолаларини «Функциялар назариясидан монографиялар тўплами» (1895) китобида баён қилди. Бу китоб кўп йиллар давомида функциялар назарияси тараққиётига ижобий таъсир кўрсатди. Шунингдек, математик физика, эҳтимоллар назарияси, сонлар назарияси, алгебра, геометрия каби соҳаларда ҳам муҳим муаммоларни ҳал этишда ижобий таъсир кўрсатди. Борель 300 дан ортиқ илмий асарлар ёзган бўлиб, айримлари рус тилига таржима қилинган.

Буге (ёки Бугер) Пьер (16.2.1698—15.8.1758) француз физиги, математиги, Париж ФА ва Лондон Қироллик жамиятининг аъзоси, физикада фотометрияни биринчи бўлиб текширди. Математикада махсус текис эгри чизикларни (1732), чегаравий чизиклар ҳолатини текшириш бўйича қилган ишлари ҳозирги вақтда автоматикада кенг қўлланил-

моқда. У тенглама ва тенгсизликлар устида ишлаб, «ката» ва «кичик» тенгсизлик белгиларини фанда биринчи бўлиб киритди (1734).

Бхаскара (1114—1185) — ҳинд математиги ва астрономи. Бхаскара математиканинг тараққиётига муҳим ҳисса қўшди. Жумладан, каср сонлар устида амаллар бажариш тартиби Бхаскара номи билан боғлиқдир. Унинг «Система тожи» (1150) асарида мусбат ва манфий сонлар устида кўпайтириш ва бўлиш амалларининг бажарилиш тартиби, кўпайтириш натижаси кўпайтувчилар ишорасига боғлиқлиги, квадрат илдиз мусбат ва манфий ечимларга эга бўлиши мумкинлиги, квадрат илдиз чиқариш усули, икки номаълумли биринчи даражали тенгламалар ва $ax^2 + 1 = y^2$ кўринишдаги Пелля тенгламаларининг бутун ечимларини танлаш йўли билан топиш мумкинлиги (бу усул бизгача етиб келмаган), $\sin 18^\circ$ ифоданинг қиймати $\frac{1}{4}(\sqrt{5}-1)$ га тенглиги ва бошқа кўпгина масалалар келтирилган. Тригонометрик функциялар қийматини кўп хона аниқлигигача ҳисоблаб, уларнинг қийматлар жадвалини тузди, учбурчак ва тўртбурчак юзларини тақрибий ҳисоблаш формуласини келтириб чиқарди.

Валлис (ёки Уоллис) Жон (23.11.1616—28.10.1703) — инглиз математиги, Лондон Қироллик жамияти ташкилотчиси (1660), Оксфорд университети профессори (1649). Валлис фан тараққиётини китобхонларга етказиш мақсадида Птоломей, Порфирий, Архимед, Аристарх Самарский (милоддан аввалги тахминан, 262—190) каби ўтмиш олимларининг асарларини соддароқ тилда таржима қилиб, нашр қилдирди. У алгебраик символлардан фойдаланишга алоҳида эътибор берди. «Кичик микдорлар арифметикаси» (1656) асарида чексизлик тушунчаси, « ∞ » белгиси, чексиз қаторлар, манфий, ноль ва каср кўрсаткичли ифодалар ҳақида фикр юритиб, $1:0=\infty$, $1:\infty=0$ ва $0 \cdot 1=0$ деб белгилашларни фанга биринчи бўлиб киритди.

Абсцисса ва ордината тушунчаларини киритиб, Декарт координаталар системаси чуқур мазмун касб этишига имкон яратди. У л нинг сонли қийматини чексиз рационал каср кўринишида ифода қилди. Биринчи бўлиб талқин, мантисса, узлуксиз каср каби тушунчаларни, оддий касрни ўнли касрга айлантириш усулини киритди. Валлис «Умумий математика ёки арифметика тўла курси» (1657) китобида турли санок системаларини, «Механика ёки ҳаракат ҳақида геометрик трактат» (1670) китобида $y=\sin x$ каби функциялар графигини тасвирлади. «Алгебрадан трактатлар»

(1685) китобида комплекс сонларнинг геометрик тасвири-ни, даврий касрларнинг асосий хоссаларини, тақрибий ҳисоблаш усулларини, логарифмлаш, Ньютон биноми ва унинг хоссаларини ёритди.

Валлиснинг илмий ишлари алгебра фанини математик анализ фани даражасигача кўтаришга кўмаклашди. У диний масалалар, фалсафа, медицина, бош мия анатомияси, соқов кишиларни гапиртириш каби соҳалар бўйича ҳам муҳим илмий ишлар қилди.

Вейерштрасс Карл Теодор Вильгельм (31.10.1815—19.2.1897)— немис математиги, Берлин университети профессори (1865). У махсус олий маълумотга эга эмас, лекин математикага қизиққанидан, юридик фанлари билан шуғулланишни тўхтатади. У математика билан мустақил шуғулланиб, унинг деярли барча соҳаларида: сонлар назарияси, дифференциал, интеграл ва вариацион ҳисоб, аналитик функциялар назарияси, дифференциал геометрия ва чизикли алгебра, тарих, фалсафа каби фанлар бўйича муҳим натижаларга эришган.

Вейерштрасс бирор нуқтада ҳосилага эга бўлмаган узлуксиз функцияларни аналитик яшаш усулини, комплекс ўзгарувчининг аналитик функциялари умумий назариясини яратди ва уни ривожлантириш бўйича кўп ишлар қилди. 1872 йилда узлуксиз, лекин ҳеч қачон дифференциалланмайдиган функциялар ва уларнинг асосий хоссалари ҳақида биринчи бўлиб фикр юритди. Комплекс ўзгарувчининг функциялари назариясини даражали қаторлар ёрдамида асослади.

Вейль Герман Клаус Хуге (9.11.1885—8.12.1955)— немис математиги. Цюрих политехника институти профессори (1913), Швейцария (1930 йилгача), Германия (1930—1933), АҚШ (1934 йилдан) университетларида ишлаган. Вейлнинг математик ижодий фаолияти асосан дифференциал тенгламалар, тригонометрик ва ортогонал функциялар қаторларига бағишланган. Вейль группалар назарияси ёрдамида атом спектрига доир маълумотларни аниқлади. Геометрия ва группалар назариясига доир ёзган асарлари учун Н. И. Лобачевский номидаги Халқаро мукофот берилган (1927). Вейлнинг рус тилида «Сонларнинг алгебраик назарияси» (М.: 1947), «Симметрия» (М.: 1967) каби асарлари нашр қилинган.

Вигодский Марк Яковлевич (20.2.1898—26.9.1965)— совет математик-педагоги, физика-математика фанлари

доктори (1938), Москва университетининг профессори (1939). Унинг «Платон — математик», «Дифференциал геометриянинг яратилиши», «Қадимги вавилонликлар математикаси», «Евклид асослари», «Қадимги дунёда арифметика ва алгебра», «Галилей ва инквизиция» каби математика тарихига оид асарлари унинг кенг ва чуқур билимга эгалигидан дарак беради. М. Я. Вигодский ижодий фаолияти кўп қиррали бўлиб, методика масалалари билан ҳам шуғулланди. Жумладан, математикага доир «Чексиз кичик миқдорларни ҳисоблаш асослари» (М-Л.: 1933), «Дифференциал геометрия» (М—Л.: 1949). «Дифференциал ҳисоб» (М.: 1965) каби дарслик ва қўлланмалар ёзди. Унинг асарларига қизиқиш катта. Жумладан «Элементар математикадан справочник» китоби ўзи ҳаёт даврида 14 марта, шу қаторда ўзбек тилида ҳам қайта-қайта нашр қилинди. Асарлари фақатгина рус тилида 7 миллиондан ортиқ нусхада нашр қилинган. М. Я. Вигодский «Государственное издательство технико-теоретической литературы» нашриётида (1931) бош муҳаррир бўлиб, 35 йил ишлади. Нашриётда чиқарилган математика тарихига оид асарларни асосан ўзи тахрир қилган.

Виет Франсуа (1540—13.12.1603) — ихтисоси юрист, француз математиги. Виет сонларни, сонли коэффициент ва ўзгарувчи миқдорларни ҳарфлар билан ифода-лаб, алгебраик белгилашларни фанда биринчи бўлиб қўлади.

Виет риторик алгебрадан символик алгебрага ўтишнинг бирдан-бир йўли символик белгиларни кенг татбиқ қилишдир деган ғояни илгари сурди. У «Математик жадвал» (1579) китобида тригонометрик: функциялар қийматлари жадвалини ва ўнли касрлар назариясини ёритди. Китобда тенглама ва формулалар мазмунини символика ва сўзларни аралаштириб баён қилди. Масалан, тенглик, катта белгилари ўрнига мос равишда «баробар» «катта» сўзларини ишлатди. Албатта, бу услубда математик фикрлар мазмунини ёритиш ўзига хос қийинчиликлар туғдирган. Лекин, символлардан фойдаланиш ғоясининг ўзи ўша давр учун анча илғор фикр эди.

Циркуль ва чизғич ёрдамида Аполлоний масаласини ечгани учун Виетни француз Аполлони деб атаганлар. Виет тенгламанинг манфий ечимини ва комплекс соннинг мавжудлигини тан олмаган. У мусбат ечимлари бўлган квадрат тенглама илдизларини топиш формуласини, тенгламанинг ечимлари билан унинг коэффициентлари орасида

боғланиш борлигини аниқлаган. Виет текис ва сферик учбурчакларда берилган учта асосий элементга кўра унинг қолган элементларини топиш усулларини берган. У $\sin nx$ ва $\cos nx$ ифодаларни $\sin x$ ва $\cos x$ нинг даражалари бўйича ёйишни аниқлаган... Нидерландиялик математик Андриан Роомен (1561—1615) томонидан тақдим қилинган, 45-даражали тенгламаларни тўла ечиш усулини берган. Бу тенгламанинг ечилиши бурчакни тенг 45 бўлакка бўлиш усулини аниқлашга олиб келган.

Винер Норберт (26.11.1894—19.3.1964) — америкалик математик, «кибернетиканинг отаси», математик логика бўйича фалсафа фанлари доктори (18 ёшда), профессор (1932), математиканинг амалий татбиқини кўрсатишда ва ҳисоблаш математикасига доир машиналар яратишда актив иштирок қилган. Унинг ижоди асосан математик анализ ва эҳтимоллар назариясига бағишланган. Фурье теоремасига алмаштиришлар киритиб, Таубер (1865 йилда туғилган — ўлган йили аниқ эмас) теоремаларининг умумий назариясини (1930) яратган.

Винер фазовий узлуксиз функцияларни интеграллаш назариясини биринчи бўлиб аниқлаган. Эҳтимоллар назарияси соҳасида кўпгина тасодифий ҳодисаларга боғлиқ бўлган масалаларни, экстрополяция назарияси (А. Н. Колмогоровдан алоҳида ҳолда) ва эгрилик теоремалари каби муаммоларни текширган. Винер математика ва табиатшуносликнинг янги тармоғини ташкил қилувчи кибернетикани, тирик организмларни моделлаштирувчи машиналар ҳақидаги янги фан — биониканинг асосчиларидан биридир. Унинг «Кибернетика» (М.: 1968), «Кибернетика ва жамият» (М.: 1958), «Комплекс майдонда Фурье интегралли» (М.: 1964; Р. Пэли билан ҳамкорликда), «Кибернетиканинг янги бўлимлари» (М.: 1963) каби асарлари рус тилида нашр қилинган. Винер «Собиқ вундеркинд» ва «Мен математик» (М.: 1964) китобларини ўз ҳаёти ва ижодий фаолияти асосида ёзган.

Виноградов Иван Матвеевич (14.9.1891—20.3.1983) — рус математики, Петроград политехника институтининг профессори (1920), Россия ФА нинг академиги (1929), Лондон Қироллик жамиятининг чет эллик аъзоси (1942), Париж ФА (1946) ва Берлиндаги Германия ФА нинг муҳбир аъзоси (1950), Американинг Бостон фан ва санъат академиясининг фахрий аъзоси (1947) ва бошқа (20 дан ортиқ) йирик чет эл академиялари ва илмий жамиятлари аъзоси. У 1932 йилда Россия ФА В. А. Стеклов номидаги математика институтини ташкил этди ва умрининг охи-

ригача унинг директори бўлди. Дастлабки илмий ишларида турли арифметик функциялар йиғиндисини ифодаловчи тақрибий формулалар аниқлигини баҳолаш ва айниқса, сонлар аналитик назарияси билан чуқур шуғулланди. Унгача бу назарияга Л. Эйлер асос солди ва уни улуғ рус математиги П. Л. Чебишев кенг ривожланиш поғонасига кўтарди.

И. М. Виноградов тригонометрик йиғинди баҳосини аниқлашнинг янги усулини яратди (1934). Бу усул оддий тригонометрик йиғинди модули баҳосидан каррали модуль йиғиндисини баҳосига ўтиш ғоясидир. Уни Варинг проблемасига қўллаб (1917) Харди ва Литлвуд қўлга киритган натижа аниқлигини янада кўпроқ оширди. Бу масала устида қайта-қайта ишлаши натижасида у (1959) Варинг проблемасидаги қўшилувчилар сонини $2n \ln(1 - \delta_n)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \delta_n = 0$ гача қисқартириш мумкинлигини кўрсатди.

И. М. Виноградов туб сонлар ҳақида тригонометрик йиғиндини ҳисоблаш усулини яратиб, Гольдбахнинг буюк муаммосини ҳал қилди. Яъни ҳар қандай жуфт бўлмаган катта сонни учта туб соннинг йиғиндисини шаклида ифодалаш асимптотик формуласини чиқарди (1937). У асослаган аналитик сонлар назарияси усули функциялар назариясида, эҳтимоллар назариясида ва тақрибий ҳисоблаш назариясида асосий метод бўлиб қолди. У тригонометрияга доир ҳисоблаш методларини кенгайтириб «Энг содда вариантлардаги тригонометрик йиғиндилар методи» (М.: 1976) ва бошқа монографиялар ёзди. Бу китоблар сонлар назариясида муҳим роль ўйнади. Иван Матвеевичнинг «Сонлар назарияси асослари» китоби (кўп марта, жумладан ўзбек тилида ҳам нашр қилинган) ҳажм жиҳатдан кичик бўлса ҳам, олий мактаблар учун кўп йиллар давомида намунали дарслик бўлиб қолди.

Галилей Галилео (15.2.1564—8.1.1642) — италиялик комусчи олим, физик, астроном, механик, математик, табиатшунос, шоир, тилшунос, танқидчи, профессор (1603), Лондон Қироллик жамиятининг аъзоси (1610). Гринвич обсерваториясининг директори (1620 йилдан бошлаб). У астрономия тарихида биринчи бўлиб, ўзи ясаган кўриш трубаси орқали (1608) осмон jismlарини кузатган. «Юлдуз хабарчиси» (1610) асарида Куюшнинг ўз ўқи атрофида айланишини исботлаган.

Галилей Ойда тоғлар, Юпитерда 4 та йўлдош, Венерада фазолар, Қуёшда қора доғлар борлигини ва бошқа самовий жисмлар табиатини текширган. У эркин тушаётган жисм ҳаракатини, Ернинг тортиш кучи мавжудлигини, отилган ўк траекторияси эгри чизикдан иборатлигини тажрибалар асосида аниқлади ва ҳоказо.

Галилей биринчи бўлиб пропорционал циркуль ясади ва уни амалда қўлади. Циклоида ва у билан чегараланган фигуранинг юзини ҳисоблаш формуласини чиқарди. Сонларнинг хоссаларини ўрганиб, натурал сонлар тўплами билан ундаги сонлар квадратларидан ташкил топган сонлар тўплами орасида бир қийматли мослик ўрнатиш мумкинлигини аниқлади. «Дунё тузилишининг иккита энг муҳим — Птоломей ва Коперник системалари ҳақида мунозара» (1632) номли китобида Ер ҳаракати ҳақида Н. Коперник таълимотини ривожлантириб, Птоломей таълимотини чил-парчин қилди. Бу кашфиёт учун уни католик черкови қаттиқ назорат остига олди ва келажакда бу соҳа бўйича илмий ишлар чоп қилиши қатъий тақиқланди. Бу каби тазйиқлар остида олимнинг кўзи кўришдан қолди (1637), у руҳсизланди ва қийинчиликлар таъсирида фожиали ҳалок бўлди.

Галилей «Механика ва маҳаллий ҳаракатга тааллуқли бўлган фаннинг икки соҳасига доир мулоқотлар ва математик исботлар» (1638) китобида эркин тушаётган жисмнинг йўл формуласи, интеграллашга доир масалалар каби физика ва математикага доир илмий ишларини киритди, лекин бу китобни (1637) ўз кўзи билан ўқий олмади. Вафотидан кейин нашр қилинган «Соққа ташлаш ўйинида очколар чиқиши» (1655) китобида эҳтимоллар назариясига доир қўпгина масалалар киритилган.

Галуа Эварист (26.10.1811—30.5.1832) — француз математиги. У ёшлигиданок Луи-де-Грандадаги имтиёзли ўрта ўқув юртини (Лицейни) тамомлаш арафасида математикадан маълум ижодий фикрлашга эга бўлди. Олий нормал мактабига ўқишга кириб (1830), билим олиш билан бир қаторда ижтимоий ҳаёт масалаларига ҳам кизикди, ўз давридаги илғор фикрли ёшлар даврасида бўлди. Сиёсий тўғаракларда қатнашгани учун у ўқишдан (1831) ҳайдалди. Рақибларининг тазйиқи билан дуэлга чақирилди ва унда ҳалок бўлди. Галуа ижодий изланишга энди киришган бўлса ҳам, у яратган назариялар математика фани тараккиётида ўчмас из қолдирди ва унинг номини абадийлаштирди. $y=x^n-1$

кўринишли икки ҳадли тенгламанинг барча ечимларини радикал ёрдамида топиш усулини аниқлади. 5-даражали тенгламаларни радикал ёрдамида ечиш мумкин эмаслигини исботлади ва бу фикрини дуэлга чиқишдан олдинроқ, ўртоғига ёзиб қолдирди. Жуда қисқа, лекин сермазмун ижодий фаолияти давомида яратган назарий фикрлари алгебра тараққиётига катта ҳисса бўлиб қўшилди.

Гамильтон Уильям Роуан (4.8.1805—2.9.1865) — ирландиялик математик, Ирландия **ФА** нинг аъзоси, Петербург **ФА** нинг мухбир аъзоси, Гамильтон 10 ёшида студент бўлган, 12 ёшида 12 та тилни ўрганган, 22 ёшида астрономия бўйича Дублин университетининг профессори бўлган. У 1835 йилгача механика ва геометрик оптика масалалари билан шуғулланиб, механика ва дифференциал тенгламалар назариясига доир илмий тадқиқот олиб борган. Механикада Гамильтон вариацион ҳисоблаш принципини яратган, бу ишни рус математиғи М. В. Остроградский давом эттирган.

Гамильтон «Алгебраик жуфтликлар назарияси» (1855) китобида комплекс сонлар назариясини ёритиб, тўрт базис бирликларини ($1, i, j, k$) ва улар билан боғлиқ бўлган кўпайтириш ($i^2 = j^2 = k^2 = -1, ij = -jk = k, jk = -ki, ki = -ik = j$) жадвалини киритиб, $a + bi + cj + dk$ кўринишдаги сонлар устида амаллар бажариш тартибини берган. У комплекс сонлар тўплами алгебраик ёпик майдон ташкил қилишини ҳисобга олиб, «Кватернионлар ҳақида лекциялар» (1853) китобида бутун, рационал ва комплекс сонларни анализ қилиб, комплекс сон тушунчаси сонлар назарияси тараққиётининг юқори босқичи эканлигини кўрсатди. «Кватернионлар назарияси асослари» китобида биринчи бўлиб амалларнинг ассоциативлик қонунини, «вектор» ва «скаляр» тушунчаларини, векторлар устида амаллар бажариш тартибини ва уларнинг хоссаларини киритган.

Гарриот ёки Харриот Томас (1560—2.7.1621) — англиялик математик. Гарриот «Таҳлил санъати амалиёти» (1621) китобида баъзи алгебраик белгилашларни киритган ва уларни такомиллаштирган. Жумладан, у тенгсизлик ишораларини ҳозирги кўринишда, тенгламаларни каноник кўринишда ва сонларни алфавит ҳарфлари билан белгилаган. Сонли ифодаларни ёзишда қавс керак бўлган қисми устида чизиқча, кўпайтириш белгиси ўрнида нукта ишлатган ва бошқалар. Бу жиҳатдан у ўз замондоши **Ф. Виетдан** анча илгарилаб кетган. Лекин, a^2, a^3 кўринишдаги ифодаларни мос равишда aa, aaa каби мураккаб

шаклда ёзиб, фикрларни баён қилишда анча қийинчиликларга дуч келган. Умуман, Гарриот математик фикрларни баён қилишда белгилашлардан кенг фойдаланган. У тенглама ечимлари сони унинг даража кўрсаткичига тенглигини, тенгламанинг чап қисмини ечимлар сонига тенг чизикли кўпайтувчиларга ажратиш мумкинлигини ва аксинча ечимлардан фойдаланиб тенгламани каноник кўринишда ифодалаш мумкинлигини кўрсатди.

Гаусс Карл Фридрих (30.4.1777—23.2.1855) — немис математики, физики ва астрономи. У «Арифметик изланишлар» (1801) асарида сонлар назарияси, олий алгебранинг бош масалалари ва уларни исботлаш усуллари ҳақида фикр юритди. Даврий каср, туб сонлар назарияси, комплекс соннинг геометрик тасвири каби соҳаларда катта ютуқларга эришди. Ҳар қандай алгебраик тенглама камида битта ечимга эгалигини аниқлади, 7, 9, 11 бурчакли мунтазам кўпбурчакни циркуль ва чизгич ёрдамида ясаб бўлмаслигини исботлади. У ноевклид геометрия мавжудлигини тушунган бўлса ҳам (1818), Лобачевский назарияси тўғрилигини (1826) очикдан-очик ҳимоя қила олмади. Тўғриси бу ҳақдаги маълумотларни эълон қилишдан кўрқди.

Гаусс ижоди кўп киррали бўлиб: интеграл ва дифференциал ҳисоб, эҳтимоллар назарияси, чексиз қаторлар назарияси каби соҳаларда муҳим натижаларни қўлга киритди. У «Гипергеометрик қаторлар ҳақида» (1812) асарида гипергеометрик қаторлар ёрдамида чексиз қаторлар яқинлашишини, «Осмон жисмларининг ҳаракати назарияси» (1809) асарида осмон жисмларидан Церери планетасининг кичик орбитасини аниқлаш усулини: «Эгри сиртлар ҳақида умумий тадқиқотлар» (1828) китобида сиртлар назариясини, ихтиёрий кўринишдаги эгри чизикларни координаталар билан ифодалашни, геодезик кўпбурчакларга доир Гаусс-Бонн (1819—1822) формуласини тасвирлади ва ҳ. к.

Гаусс В. Вебер билан ҳамкорликда (1830—1840) назарий физикада электромагнит умумий назариясини, электромагнит бирлиги абсолют системасини яратди (1832), потенциаллар назариясига асос солди. Физика, астрономия, геодезия ва магнетизм бўйича муҳим тадқиқотлар олиб борди. Германияда биринчи бўлиб (1833) электромагнит телеграфини қурдирди ва ҳоказо.

Гильберт ёки Хильберт Давидов (23.1.1862—14.2.1943) — немис математики, профессор (1893), Берлин ФАнинг муҳбир аъзоси (1913), фахрий аъзоси (1942). Гильбертнинг илмий изланишлари математика тараққиётига

ижобий таъсир кўрсатди. Академик А. Н. Колмогоров Гильберт ижодий фаолиятини таҳлил қилиб, қуйидаги 8 даврга ажратди: инвариантлар назарияси (1885—1893), алгебраик сонлар назарияси (1893—1898), геометрия асослари (1898—1902), Дирихле принципи ва дифференциал тенгламалар назарияси (1900—1906), тенгламаларнинг интеграл назарияси (1906—1910), Варринг масалаларига доир масалаларни ечиш (1908—1909), математик физика (1910—1922), математика асослари (1922—1939). Гильберт бу соҳаларнинг ҳар бирига тааллуқли илғор фикрларни системалаштириб, янги ғоялар билан бойитди ва бу соҳаларни янада ривожлантириш мақсадида янги муҳим гипотезаларни илгари сурди. Масалан, сонлар назариясида Гильберт симболи, Гильберт-Эйлер, Гильберт-Камке (1890—1962) гипотезалари каби муаммоларни ҳал қилишни асосий масала қилиб қўйди ва ҳоказо. Гильберт муаммолари унинг номини бутун дунёга танитди. Натижада унинг асарлари турли тилларга таржима қилинди. Жумладан, «Геометрия асослари» (М.—Л.: 1948), «Мантиқ назарияси асослари» (М.: 1947; В. Аккерман билан ҳамкорликда), «Кўрғазмали геометрия» (М.—Л.: 1951; С. Фон-Коссен билан ҳамкорликда) каби асарлари рус тилида нашр қилинди.

Головин Михаил Евсеевич (1756—19.6.1790) — рус олими, Петербург ФАнинг фахрий аъзоси (1786), профессор, талантили педагог, М. В. Ломоносовнинг жияни. М. Е. Головин математик белгилашларни тарғиб қилишда ва кейинчалик халқ билим юр்தларини ташкил қилишда фаол қатнашган.

М. Е. Головин тригонометрия, арифметика, геометрия, алгебра ва физикага доир дарсликлар ва кўпгина илмий методик қўлланмалар ёзган. Айниқса, «Ясси ва сферик тригонометрия, алгебраик исботлари билан» (1789) китоби замонасининг, юқсак дид билан ёзилган, қайта-қайта нашр қилинган дарслиги эди. Унинг «Физикадан қисқа қўлланма» (1785) ва «Геометриядан қисқа қўлланма» (1786) китоблари халқ билим юр்தлари учун қайта-қайта нашр қилинган.

✓ **Декарт Рене Картезий** (31.3.1596—11.2.1650) — француз математиги, физиги, файласуфи ва физиологи. Декарт фанни тарғиб қилишга киришганида франциялик мактабдоши, математик Марен Мерсенн (1588—1648) билан учрашувидан сўнг, унинг режалари тубдан ўзгаради ва математика билан кўпроқ шуғулланадиган бўлиб қолади. Декарт ўзи ҳақида шундай дейди: «Мен ёшлигимданок фан учун

тарбияландим, мени фан ҳаётдаги ҳамма нарсанинг аниқ ва тўғри тушунчасини беради, деб ишонтирганлари учун, мен уни ўрганишга бутун ғайратимни сарф қилдим. Лекин бутун курсни тамомлаб, одат бўйича олимлар қаторида ҳисобланадиган бўлганимда, менинг фикрим тамоман ўзгариб кетди. Мен шундай тўс-тўполон, шубҳа ва хатоларга дучор бўлиб қолдимки, менинг билимга бўлган иштиёқим фақат биттагина. Фойда келтирди, у ҳам бўлса, мендаги нодонликнинг энг чуқур жойларини очишдан иборат бўлди: мен эса Европада машҳур мактабнинг шогирди эдим ва мен, агар Ер юзининг бирор ерида олим кишилар бўлса, улар шу ерда деб ўйлар эдим. Бошқалар нимани ўрганишган бўлса, мен ҳам шуни ўргандим, лекин мен бу билан қаноатланиб қолмасдан, қизиқарли ва ғайри табиий деб ҳисобланган фанлар ҳақида қўлимга тушган ҳар бир китобни ўқиб чиқдим» [26. 115—116].

Бу изланишлар ва кунт билан ўқишлар ўз самарасини берди. Декарт математикага доир муҳим илмий ишлар яратди. Айниқса, алгебраик символикани такомиллаштириш, тенглама ва тенгламалар системасини график усулда ечиш, иррационал сон таърифини, унинг хоссаларини, функция тушунчасини киритиш, тенглама ечимлари сонини аниқлаш ва тенгламаларни каноник кўринишда ифодалашда хизмати катта бўлди. У «Геометрия» (1637) китобида мусбат ва манфий сонларни геометрик тасвирлаган ва координаталар системасини фанга киритган. Планеталар пайдо бўлиши ва улар ҳаракати ҳақида янги гипотезаларни илгари сурган.

Декартнинг илмий ишлари асосан фалсафа ва физика масалаларига бағишланган. Математик ғояларини фалсафий тарзда баён қилган. Фанда ўзгарувчи миқдор ва функция тушунчаларини киритган. «Геометрия» китобида тенгламалар ечишнинг геометрик ва алгебраик усулларини баён қилган.

Декарт координаталар системаси ҳақида «Геометрия» китобида алоҳида фикр юритган бўлмаса ҳам, бу фикр унинг шу китоби ғояси асосида вужудга келган. «Услуг ҳақида мулоҳазалар» (1637) китобида кўпгина масалалар координата методи билан баён қилинган.

Декарт яратган илмий ишларнинг асосий қисмини «Ақлни пешлаш учун қоидалар» (1628), «Ёруғлик ҳақида трактат» (1633), «Дастлабки фалсафа ҳақида метафизик ўйлар» (1641), «Фалсафа асослари» (1644), «Қалб эҳтирослари» (1649) каби китоблари ташкил қилади. Қисқаси, алгебра фанининг тараққиёти Декартнинг барча математик фикрла-

ри, фалсафий қарашлари, физикавий ғоялари билан узвий боғлангандир.

Делоне Борис Николаевич (15.3.1890 йилда туғилган) — совет математиги, Россия ФАнинг мухбир аъзоси (1929), профессор, «Леопольдина» фанлар академиясининг аъзоси (1962). Делоне К. Ф. Гаусснинг квадратик қонунининг ўзаро боғлиқлигини мустақил исбот қилган. У 18 ёшида планер конструкциясини тузган, унга асослашиб 5 та планер ясаган ва унда учиш тажрибасини ўтказган. Делоне сонлар назариясига доир Г. Ф. Воронин (1868—1908) ишларини давом эттирган, математик кристаллография соҳасидаги асарлари муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган. У учинчи даражали икки номаълумли тенглама ($x^3 - ay^3 = 1$) билан шуғулланди ва бу тенглама $x=1, y=0$ дан ташқари биттадан ортиқ рационал ечимга эга эмаслигини аниқлади. $x^3 - ay^3 = 1$ тенглама инглиз математиги Д. Пелля тенграмаси $x^2 - ay^2 = 1$ нинг умумлашгандир. Делоне ўз асарларида Галуа назариясининг тригонометрик талқинини берган. У геометрия ва алгебрага доир муҳим масалаларни ҳал қилган. У икки томлик «Аналитик геометрия» (1948—1949; Д. А. Райков билан ҳамкорликда), «Математик машиналар қисқа курси» (1952), «Сонлар назариясининг Петербург мактаби» (1947), «Математика ва Россияда унинг ривожланиши» (1949) каби асарлар ёзган. Делоне лекцияларини содда ва раво тилда баён қилувчи ажойиб лектор бўлиш билан бирга, соғлом альпинист бўлган. У 85 ёшида Хон-Тангри тоғ остонасида бўлган. Олтой тоғ чўққиларидан бири унинг номига қўйилган. Делоне Лобачевский номидаги халқаро мукофот лауреати (1978), Ленин ордени, иккита Меҳнат Қизил Байроқ ордени ва бир неча орден ва медаллар соҳибидир.

Диофант (тахминан III аср) — александриялик юнон математиги. Алгебра ва сонлар назариясига доир асарлар ёзган. «Арифметика» (13 китобдан 6 таси) ва кўп бурчакли (фигуралар) сонлар ҳақидаги китобининг баъзи қисмлари бизгача етиб келган. «Арифметика» китобида тўртинчи даражали тенгламага олиб келувчи масалалар келтирилган. Уларни мусбат ва рационал сонларда ечиш усуллари кўрсатилган. Диофант асарларида баъзан фикрларни (номаълум ва унинг кўрсаткичи, тесқари сон, тенглик ва айириш кабиларни) қисқартирилган сўзлар билан ифодалаган. Икки сон йиғиндиси ва айирмасини кўпайтиришда ишоралар хоссаларига риоя қилган. У манфий сон тушунчасига эга бўлган, манфий соннинг квадрати мусбат сон бўлишини

айтган. Сонлар назариясида Диофант тенгламалари ва Диофант яқинлашиши назарияси алоҳида ўрин эгаллайди. Диофант асарлари П. Ферма, Л. Эйлер, К. Гаусс каби буюк математикларни сонлар назарияси соҳасида ишлашларига мадад кўрсатган. Норвег математиги А. Туэ (XX аср) икки номаълумли n даражали бир жинсли Диофант тенгламаларини текшириб, ажойиб ютуқларга эришди.

Ермаков Василий Петрович (11.3.1845—16.3.1922)— рус математиги, соф математика доктори (1877), профессори (1877), Петербург ФА нинг мухбир аъзоси (1884), Киев физика-математика жамиятининг ташкилотчиларидан бири (1889). У қаторлар яқинлашишини жуда оддий ва янги усулини аниқлаган (1870). Математик анализ, дифференциал тенглама, тақрибий ва вариацион ҳисоб бўйича ижод қилган. В. П. Ермаков математик ва педагогик масалалар билан шугулланиб, ўқитиш методлари ҳақида мунозаралар ўтказган, ўқитиш масалаларини кенг тарғиб қилиш мақсадида «Элементар математика» журналинини (1884—1886) ташкил қилган.

Жермен София (1.4.1776—27.6.1831)— француз математиги, файласуфи, математик физиканинг асосчиларидан бири. У эластиклик масаласига оид (пластинканинг эгилиш назарияси) асари учун Париж ФА нинг мукофотини (1811) олган биринчи аёл киши эди.

Жермен геометрия ва сонлар назарияси бўйича муҳим натижаларни қўлга киритди. У $a^4 + 4$ кўринишдаги ифода ($a \neq 1$ бўлганда) мураккаб сон бўлишини; $n < 100$ ва $n \in \mathbb{N}$ учун П. Ферманинг (1601—1665) буюк теоремасини исботлади ва бошқалар.

У Ж. Даламбер (1717—1783), Ж. Фурье, К. Гаусс, А. Лежандр ва бошқа олимлар билан муҳим математик масалалар бўйича хат орқали фикр юритган.

Жерменнинг жасурлиги ҳақида кўпгина ривоятлар мавжуд. Улардан бири, Софиянинг математика билан шуғулланишини ота-онаси хоҳламаслигидир. София математикага кизиққани учун, яширин ҳолда, мустақил шугулланади. Лекин унинг кўпгина тушунмаган саволлари пайдо бўлади ва уларни аниқлаш мақсадида немис математиги К. Ф. Гауссга йигит номи билан хат ёзади (ўша даврда олимлар хотин-қизларнинг саволларига жавоб қайтармасликлари мумкин эди). Саволлар Гауссни кизиқтиргани учун «йигитча»нинг учрашишига розилик беради. Ўша вақтда (1807 йилда) француз армияси тўсатдан Германияга қарши уруш бошлаб, Гёттинген шаҳрини ишғол қилган бўлади

(Гаусс ҳам шу шаҳарда яшар эди). София француз армияси кўмондонидан Гаусс ҳаётига хавф етказмасликларини илтимос қилади. Бўлмаса, сиракузалик улуғ Архимед ўлими фожиаси Гауссга ҳам тушиши мумкин эди. Гаусс ўз ҳаёти-ни ўлим хавфидан қутқазган довжорак Софиyani умрининг охиригача ҳурмат қилади.

Жирар Альберт (1595—1632) — голландиялик математик. А. Жирар ватани ҳақида турли адабиётларда турлича кўрсатилган, жумладан, манбаларда [63] Франциялик, [20] Фламандиялик ва Нидерландиялик, [30] Лотарингиялик деб ёзилган.

Жирар ҳақиқий коэффицентли тенглама ҳеч бўлмаганда битта ечимга эга бўлишини фанда биринчи бўлиб аниқлади. Мусбат бутун кўрсаткичли тенгламанинг даражаси нечага тенг бўлса, у шунча ечимга эга бўлишини, алгебра асосий теоремасини исбот қилди. Жирарнинг «Алгебрадаги янги кашфиётлар» (1629) китоби бутунлай янги ғояларни қамраб олиши ва уларни баён қилиш услуби оддийлиги билан бошқа алгебраик асарлардан фарқ қилади. Бу китобда манфий сон, даража, квадрат, куб илдиз каби алгебраик тушунчалар ва уларнинг белгиланиши киритилган. Масалан, у 17^2 кўринишдаги сонли ифодани $2/17$ шаклда ёзган. Манфий ва мусбат сонлар тўплами бир хил қувватга эгаллигини кўрсатиб, манфий сонларни йўналган кесма шаклида тасвирлаган, тенгламанинг мусбат, манфий ва ноль ечимлари мавжуд бўлишини, ноль ҳам сон эканлигини кўрсатган.

Жирар «Тригонометриядан трактат» (1626) китобида шу соҳа бўйича мавжуд билимларни системалаштириб, текис ва сферик тригонометрияга доир янги теоремалар киритди. Фанда биринчи бўлиб, сферик учбурчак юзини ҳисоблаш усулини, $ax^2 + bx + c = 0$ квадрат тенглама ечимларини аниқловчи умумий формулани ифодалади.

Ибн Сино Абу Али Ҳусайн ибн Абдулло (15.8.980—18.6.1037) — жаҳон маданиятига катта ҳисса қўшган машҳур қомусчи олим, табиатшунос, файласуф, буюк табиб, астроном, математик, мусиқашунос, ҳуқуқшунос, ахлоқшунос, тилшунос, ёзувчи ва шоир. Ибн Сино кўпгина фанларни ўрганиш билан бирга қадимги Юнон табиий-илмий меросини, жумладан Аристотель, Евклид, Птолемей, Гиппократ, Пифагор, Порфирий каби олимлар асарларини қунт билан ўрганди. Буюк олимлар Беруний, Ибн Ироқ, Масихий ва бошқаларнинг астрономик ва математик изла-нишларида актив иштирок этди. Ибн Сино Ой тутилишига доир маълумотларни «Қискартирилган Алмажистий»

(1012) асарида, шахарлар узунламасини топиш усуллари-ни «Турар жойнинг тузилиши» асарида баён қилди. У ўзининг содиқ шогирди Жузжоний билан Исфаҳон шаҳрида амир Алоуддавла топшириғига биноан расадхона қуришга ва у ердаги астрономик кузатишларга бош бўлди.

Беруний «Қонуни Масъудий» (1037) асарида Ибн Синонинг куюш апогейининг ҳаракати масалаларига доир янги фикрларини баён қилди. Ибн Сино осмоний жисмлар ҳаракатини ўрганишда Птоломейнинг геометрик асослаш назариясидан ташқарига чикмаган бўлса-да, табиат ҳодисаларининг ички боғланишларини тўғри аниқлашга интилди. У осмон жисмларини ўрганиш учун янги асбоблар ихтиро қилди. Унинг ясаган асбоблари Европада португалиялик Петро Нульес (Нониус) томонидан (1542) қайта ихтиро қилинган [54; 9].

Ибн Сино математик изланишларини «Китоб аш-шифо», «Донишманд» ва «Китоб ан-нажот» каби асарларида алоҳида боблар ажратиб ёзган. У мавжуд математик билимларни ўрганиб, Птоломейнинг «Алжемистий», Евклиднинг «Бошланғичлар», Никомахнинг «Арифметикага кириш» асарларини қайта ишлади ва уларга янгиликлар киритди. Ибн Сино геометрияга доир таъриф, постулат, аксиома ва теоремаларни маълум миқдорда тартиблаштирди. Евклиднинг 5-постулатини исбот қилишга уринди.

Ибн Сино арифметикага оид асарларида, айниқса, сонларнинг 9 га бўлинишига доир кўпгина масалалар киритди. Ҳозирги вақтда уларни мактаб ўқувчиларига ечиш учун тавсия қилиш мақсадга мувофиқдир. Улардан намуналар келтирамиз.

— Ана шундай сонни 9 га бўлганда қолдиқ бир ёки саккиз чиқса, бу соннинг квадратини тўққизга бўлганда қолдиқда бир қолади.

— Агар сонни тўққизга бўлганда қолдиқ тўрт ёки беш чиқса, у ҳолда унинг квадратини тўққизга бўлганда қолдиқ етти чиқади.

— Агар сонни тўққизга бўлганда учга қаррали қолдиқ қолса, унинг квадрати тўққизга қолдиқсиз бўлинади ва бошқалар.

Ибн Сино кўп қиррали ижодий фаолияти билан жаҳон фани ва маданияти тараққиётига улкан ҳисса қўшди. Шу боис бу улуғ сиймони жаҳон халқлари доимо ҳурмат билан тилга оладилар. ЮНЕСКО тавсиясига биноан 1980 йилда улуғ олим Абу Али ибн Сино туғилганига 1000 йил тўлгани санасини жаҳон миқёсида, жумладан у туғилиб

вояга етган кўхна ва навкирон Бухоро шахрида кенг нишонланди.

Кавальери Бонавентура (1598—30.11.1647) — италиялик математик. У ўз асарларида оддий касрни ўнли касрга айлантириш, сон ва узлуксиз каср сонлар ҳақида мавжуд бўлган билимларни қўшиб баён қилиш ғоясини илгари сурди. Кавальери бошқа олимлардан фарқли ўларок (Декарт, Ферма, Торричелли (1608—1648), Гюйгенс (1629—1655), Барроу (1630—1677) ва Валлис) математик анализ ғояларини ривожлантиришга алоҳида эътибор берди. Интеграл ҳисобга доир бир қанча масалаларни, жумладан, натурал кўрсаткичли даражали функция квадратурасини ҳал қилди.

Кавальери «Бўлинмаслар геометрияси» (1635) китобида чизиқ нуқталардан, текислик чизиқлардан, жисм текисликлардан ташкил топган деган ғояни илгари сурди. Геометрияда текислик тушунчасини «Барча чизиқлар» тўплами деб тушунтирди. Пирамида ҳажмларини аниқлашда ўз номи билан аталган «Кавальери принципи»дан кенг фойдаланди. Бу принцип мактаб геометрия курсида ҳам кўп вақтлар киритилди. «Вино бочкалари стереометрияси» асарида баъзи жисмлар сирти ва ҳажмини ҳисоблаш усуллари берилди.

Кавальери тригонометрия, астрономия, география ва ҳ. к. да «Логарифмларни қўллашнинг фойдалилиги ва осонлиги ҳақида юзта турли масала» (1639), «Текис, сферик, чизиқли ва логарифмик тригонометрия» (1643), «Геометриядан олти тажриба» (1647) каби китобларнинг муаллифидир.

Манбаларга қараганда Кавальери «подагра» касаллиги билан ҳасталанган ва касали хуруж қилганда дарров математика билан шуғулланган.

Кардано Жироламо ёки Иеронимус (24.9.1501—21.9.1576) — италиялик математик, профессор (1534), файласуф ва врач. Ёшлигида фақат медицина билан шуғулланган. Кейинчалик математикага қизиқиб, мустақил ўргана бошлаган. Кардано квадрат тенгламалар мусбат ва манфий ечимларга эга деб ҳисоблаган. У «Буюк санъат ёки алгебра қоидалари ҳақида» (1545) китобида учинчи ва тўртинчи даражали бир номаълумли тенгламаларни ва иккита чизиқли тенгламалар системасини ечиш формуласини тенгламалар коэффицентлари орқали ифода қилган. Кардано китобида келтирилган тўртинчи даражали тенгламаларни ечиш формуласи ўқувчиси, италиялик математик Л. Феррари-

га тааллуқли эканлигини кўрсатган. Лекин учинчи даражали тенгламаларни ечиш формуласи Н. Гартальега тааллуқли бўлса ҳам, уни ўз номи билан чиқартирган. Натижада бу икки олим бир-бирига ашаддий душман бўлиб қолишган.

Кардано куб тенгламаларга чизикли алмаштиришлар киритиб, иккинчи ҳад олдидаги коэффицентни нолга айлантирган ва ҳосил бўлган тенгламани ечиш формуласини берган. Европада биринчи бўлиб тенгламада манфий ечим борлигини ва минимум соён тушунчаси мавжудлигини кўрсатган. Комплекс сон ва унинг хоссалари ҳақида маълумот берган.

Кеплер Иоганн (27.12.1571—15.11.1630) — немис астрономи ва математики бўлиб, ўзининг «Коинот сири» (1596) асарида Н. Коперник назариясини қувватлагани учун черков томонидан қувғинга учраган. У Прагага келиб (1600), Тихо де Браге (1546—1601) обсерваториясида ишлади ва унинг вафотидан сўнг (1601 йилдан) у бошлаган ишларини давом эттириб сайёралар ҳаракатининг уч асосий қонунини яратди. Биринчи икки қонунни «Янги астрономия» (1609) ва учинчисини «Оламнинг уйғунлиги» (1619) номли китобларида баён қилди. Кеплер «Коперник астрономиясини қисқартириш» (1618—1622) уч томлик китобида осмон жисмлари ҳаракати, Қуёш ва ой тутилиши сабаблари каби масалаларни ёритди. «Вино бочкаларининг стереометрияси» (1615) китобида вино бочкалари ҳажмини амалий усулда ҳисоблаб, кўпгина айланма жисмлар ҳажмини аниқлаш усулини яратди. Унда чексиз кичик миқдор ва биринчи бўлиб ўрта арифметик миқдор тушунчаларини киритди. Кеплер текис фигуралар юзини ҳисоблашда, олдин уни кичик юзчаларга (кичик миқдор тушунчаси) ажратиб, сўнгра уларнинг юзлари йиғиндисини ҳисоблаган. Натижада интеграл тушунчасига келган.

Кеплер «Логарифмик жадваллар» (1624) ва «Рудольф жадвали» (1627) асарларида логарифм тушунчасини, турли хил ҳисоблаш усулларини, астрономия соҳасида сайёралар ҳаракати қонунларини, 92 та айланма жисм ҳажмини ҳисоблаш усулини баён қилди.

Баъзи ривоятларга қараганда Кеплер доимо танҳо юриб, эркин фикр юритишга ҳаракат қиларкан. Баъзан юраётган вақтида тўхтаб, фикрларининг асосий ғоясини бирор нарсага дарров ёзиб, яна юришини давом эттираркан.

Киселёв Андрей Петрович (12.12.1852—8.11.1940) – рус педагог-математики. А. П. Киселёв камбағал оиласи-

дан бўлиб, Приходский билим юртида бир йил, уезд билим юртида уч йил ўқиган. Шу даврда қўшни болаларини ўқитиш ҳисобига ойига ярим фунт чой ва маълум миқдорда қанд олиб кун кўрган.

А. П. Киселёвнинг педагогик талантини сезган қариндошларидан бири, келажакда фарзандларини гимназияга тайёрлаш мақсадида, уни ўз қарамоғига олиб, ўрта маълумотли қилиш учун Орловдаги гимназияга ўқишга беради. Андрей гимназияни олтин медаль билан тамомлади. Ўқишни давом эттириш мақсадида олтин медалини сотади; дарс бериб тўплаган пулларини йиғиб, 1871 йилда Петербург университети физика-математика факультетига ўқишга кирди ва 1875 йил 15 январда уни муваффақиятли битирди. Шундан кейин унинг ҳақиқий педагогик фаолияти бошланади ва у билим юртида математика, механика, физика ва чизмачилик фанларидан дарс бера бошлайди.

А. П. Киселёв ўз дарсларини кўргазмали ўтар ва темани баён қилиш услубларини кунт билан белгилаб оларди. Ўз тажрибалари асосида амалдаги дарсликлардан фарқ қилувчи янги дарсликлар ёза бошлади. «Арифметика» дарслигини (1884) ўз ҳисобидан нашр қилдирди. Китоб ҳақида таниқли рус педагогларидан С. И. Шохор-Троцкий «Оила ва мактаб» ва В. П. Ермаков «Элементар математика» журналида ижобий тақриз ёздилар. Оқибатда бу китобни қайта-қайта нашр қилишди. Бундан руҳланган А. П. Киселёв мактабда дарс бера туриб, дарсликлар чиқаришга алоҳида эътибор берди. «Алгебра» дарслиги ҳам (1888) яхши тақризлар олди. Киселёвнинг доврўғи бутун Россияга ва чет элларга ёйилди. Унинг «Ўрта ўқув юртлари учун арифметика мунгазам курси» (1884), «Элементар алгебра» (1886), «Алгебранинг қўшимча боблари» (1893), «Элементар геометрия» (1892), «Шаҳар ўқув юртлари учун қисқа арифметика» (1895), гимназия хотин-қизлари учун «Қисқа алгебра» (1896), «Дифференциал ва интеграл ҳисоб асослари» (1908), «Алгебра ва анализ элементлари» (1923) ва бошқа китоблари қайта-қайта нашр қилинди, унинг китобларидан мактабларда салкам бир аср давомида асосий дарслик сифатида фойдаланилди. Ҳозир ҳам бу дарсликлардаги ғоялар ўз кучини йўқотгани йўқ.

Клейн Феликс Христиан (25.4.1849—22.6.1925) — немис математиги, профессор (1875), Прусс ФАнинг мухбир аъзоси (1913). Клейн илмий фаолиятининг ривожланишида немис математиги Р. Ф. Клебш (1833—1872) ва норвегиялик математик Софус Лининг (1842—1899) хизматлари

катта бўлди. Унинг илмий ишлари асосан ноевклид геометрия, узлуксиз группалар назарияси, алгебраик тенгламалар назарияси, эллиптик функциялар назарияси, автоморф функциялар назарияси каби соҳаларга тааллуқлидир. Геометрияга доир илмий ишлари «Янги геометрик тадқиқотларни қиёсий ўрганиш» (1872) китобида ёритилган. У группалар назариясига доир билимларни классификация қилиб, баъзи соҳаларда математиканинг амалий татбиқини кўрсатди. Группаларни кенгайтириш ёки сиқиш билан бир геометриядан бошқасига ўтиш мумкинлигини кўрсатди. Айниқса, группалар тушунчасини чизикли дифференциал тенгламалар, эллиптик ва модулли функцияларга татбиқ қилди. Клейн сермаҳсул математик бўлиб, алгебра, геометрия, функциялар назарияси ва математика тарихига доир илмий ишлар ва монографиялар ёзди. Клейннинг «Олий геометрия» (М.—Л.: 1939), «Олий нуқтаи назардан элементар математика» (М.—Л.: 1934—1935), «Ноевклид геометрия» (М.—Л.: 1936), «XIX асрда математиканинг ривожланиши ҳақида лекциялар» (М.—Л.: 1937) каби асарлари рус тилида чоп қилинган. Клейн 40 йилга яқин (1876 йилдан бошлаб) «Математические анализы» журналининг бош муҳаррири бўлди. Унинг «Математика фанлари энциклопедияси» ни яратиш ва математик билимларни тарғиб қилишдаги хизматлари айниқса катта бўлди.

Ковалевская Софья Васильевна (15.1.1850—10.2.1891) — рус математиги, ёзувчи ва публицист, Петербург ФА нинг муҳбир аъзоси (1889), профессор (1884). Чор Россиясида хотин-қизларнинг олий маълумот олишига қаттиқ қаршилик қилинар ва олий маълумот олганлар иш билан етарли таъмин қилинмас эди. Шунга қарамай илмга ташна бўлган аёллар мақсадларига эришиш учун ҳар қандай қийинчиликларга бардош берардилар. Россияда фақат оилавий турмуш қурган хотин-қизлар чет элга бориб олий маълумот олиши мумкин бўлган. С. В Ковалевская ҳам олий маълумот олиш учун сохта турмуш қуриб (1868), чет элга борган ва Гейдельберг университетиде ўқишга рухсат олган (1869).

Софья Берлин университетининг профессори Вейерштрасс синовидан муваффақиятли ўтади (1870) ва унинг раҳбарлигида 4 йилда учта илмий иш ёзади. Софья Васильевна мустақил изланишда қўлга киритган илмий ишларини олимлар анжуманида баён қилиб турди. Вейерштрасснинг тавсияси билан Гётинген университети Ковалевскаяга дифференциал тенгламалар ва Абель интегралига оид ишлари

учун фалсафа фанлари доктори унвонини берди (1874). У П. Л. Чебишевнинг таклифига биноан (1879) рус табиатини текширувчилар ва врачларнинг 6-съездида Абель интегралли ҳақида, 7-съездида (1883) эса, «Кристалларда нурнинг синиши ҳақида» маъруза қилди. Софья Васильевнанинг (1888) математика фанига доир «Қаттиқ жисмнинг қўзғалмас нукта атрофида айланиши» номли илмий иши Париж ФА да эълон қилинган конкурсда биринчи ўринни эгаллади. Н. Е. Жуковский сўзига қараганда, Ковалевскаянинг бу иши илмий шуҳрат қозонишида асосий роль ўйнади. Шунингдек, қаттиқ жисмнинг қўзғалмас нукта атрофида айланишига оид иккинчи асари учун (1889) Швеция ФА нинг мукофотиغا сазовор бўлди.

С. В. Ковалевская ўз ижодий фаолиятида адабиёт билан ҳам шуғулланди. «Болалик хотиралари» (1890) ва «Нигилистика» (1891) романлари, «Бахт учун кураш» (1887) драмаси, «Швециядаги деҳқонлар университетида уч кун» ва «Жардон Эллисти ҳақида хотиралар» каби очерклари ва кўпгина мақолалари билан машхур. Ковалевская ёзган драмалар рус театри сахналарида қайта-қайта қўйилди. Чет элларда олқишларга сазовор бўлган Ковалевская доимо Ватанини кўмсарди. Фақатгина 1889 йилда кўзга кўринган бир группа рус олимларининг қатъий талаби билан Софья Ковалевская Россия ФА нинг мухбир аъзолигига сайланди... (44).

Кокстер Харальд Скотт Макдональд (9.2.1907 йилда туғилган) — англиялик математик, Торонто университети профессори, ҳозирги замон йирик геометрлардан бири. У Англия, АҚШ ва Голландияда ишлаган. Проектив геометрия, ноевклид геометрия ва бошқа геометрия соҳалари бўйича йирик илмий ишлар ёзган. Геометрияда бир неча теоремалар унинг номи билан юритилган. Асарлари кўп тилларга таржима қилинган. Жумладан, «Ҳақиқий проектив текислик» (М.: 1959) ва «Геометрияга кириш» (М.: 1966) китоблари рус тилида нашр қилинган.

Колмогоров Андрей Николаевич (25.4.1903—1987) — совет математиги, Россия ФАнинг академиги (1939), Россия ПФАнинг академиги (1966), Социалистик Меҳнат Қаҳрамони (1963), СССР Давлат мукофоти (1941), Ленин мукофоти (1966) ва Халқаро Больцано мукофоти (1963) лауреати.

А. Н. Колмогоров ҳақиқий ўзгарувчи функциялар назарияси, тригонометрик қаторлар яқинлашиши, интеграл тушунчасини умумлаштириш, логикада конструктив йўна-

лиш, топологияда юқори гомология назарияси, тўпламлар устида амаллар бажариш умумий назарияси, механикада турбулентлик назариясининг шаклланиши, осмон механикаси, алгоритмлар назарияси, информация назарияси каби актуал муаммолар юзасидан муҳим изланишлар олиб борган. У ҳақиқий ўзгарувчи функциялар назариясини қўлаб, эҳтимоллар назариясини ривожлантирди.

А. Н. Колмогоров математика соҳасида актуал масалаларни ҳал қилиш билан бир қаторда университет ва ўрта мактаб математика программаларини ислоҳот талаблари асосида қайта тузишда актив қатнашди. У математикадан ўқув қўлланмалари ва дарсликлари муаллифидир. Геометрия (6—8 синф) ва алгебра (9—10 синф) ўқув қўлланмалари А. Н. Колмогоров таҳрири остида қайта-қайта нашр қилинди. Айниқса, мактаб математика курсини қайта қуриш ва унинг мазмунини яхшилаш ҳақида «Математика в школе» журналида қатор илмий, методик маслаҳатлар билан чиқди. Физика ва математикага қизиқувчи ўқувчилар учун мўлжалланган «Квант» журналининг ташкилотчиси бўлди ва унинг бош муҳаррир ўринбосари бўлиб ишлади. А. Н. Колмогоров математика тарихи, фалсафа ва математикани асослаш масалалари билан ҳам шуғулланди. Унинг номи математиканинг кўп соҳаларида абадийлашган, жумладан, ҳақиқий ўзгарувчи функциялар назариясида Колмогоров интеграллари, узоклашувчи Фурье қаторларига доир мисолларда ва эҳтимоллар назариясида Колмогоров тенгсизлиги ва тенгламаси, математик статистикада Колмогоров критерийси, Колмогоров-Смирнов (1887—1974) критерийси ва бошқа соҳалар Колмогоров номи билан боғлиқдир.

Кондерсе де Мари Жан Антуан Никола Корите (17.9.1743—29.3.1794) — француз маърифатпарвар файласуфи, социологи, иқтисодчиси, математиги, сиёсий-жамоат арбоби, Петербург (1776), Париж (1782) ФА нинг аъзоси. Кейинчалик уни Екатерина II нинг тазйиқи билан ФА дан (1792) чиқарганлар.

Унинг илмий ишлари дифференциал тенгламалар, эҳтимоллар назарияси ва бошқа математик соҳаларга бағишланган. У диннинг реакцион моҳиятини танқид қилиб, кишиларни илм ўрганишга чақиради, жамиятнинг табақаларга бўлинишини қоралаб, сиёсий тенгликни тарғиб қилади. Лекин у мулкий тенгсизликни жамият учун фойдали деб биларди.

Коши Огюстен Луи (21.8.1789—23.5.1857) — француз математиги, Париж ФА (1816) ва Петербург ФА нинг

(1831) аъзоси. Кошининг оғир суюкликлар сиртидаги тўлкин назариясига доир илмий иши (1816) Париж ФА конкурсда биринчи ўринни эгаллаган. Коши арифметика ва сонлар назарияси, алгебра, математик анализ, дифференциал тенгламалар, назарий ва космик механика, математик физика ва бошқа соҳалар бўйича 800 дан ортик илмий иш ёзган. У биринчи бўлиб $a+bi$ ва $a-bi$ ни қўшма комплекс сонлар деб атади. Комплекс сонларнинг «модули» ва «аргументи» тушунчаларини киритди, симметрик кўпхадлар назариясига доир теоремаларнинг бошқача исботини берди. «Детерминант» тушунчасини киритиб (1815), матрицалар назариясини ривожлантирди. Коши XVIII асрда Л. Эйлер ва Ж. Даламбер асослаган комплекс ўзгарувчининг аналитик функциясини назарий жиҳатдан ривожлантирди.

Коши n та номанфий соннинг ўрта геометрик қиймати уларнинг ўрта арифметик қийматидан катта эмаслигини исботлади. «Анализ курси» (1821) китобида косинуслар теоремасини синуслар теоремаси орқали исботлади. Логарифм сўзини қисқача «log» деб ифодалади. «Чексиз кичик микдорлар ҳисобидан лекцияларнинг қисқача мазмуни» (1823), «Анализнинг геометрияга татбиқларидан лекциялар» (1826—1828) китобларида лимитлар назариясини ривожлантириб, математик анализ курсини қатъий баён қилишга эришди. Лимит тушунчасини ўзгарувчи микдор сифатида қаради. Математик физика ва хусусий ҳосилалар, дифференциал тенгламалар назарияси унинг ишларида анча ривожланди. Мунтазам кўпёқлар ва юлдузсимон кўпёқлар назариясини ўрганиб, уларнинг мавжудлик ҳолатларини кўрсатди.

Коший Ғиёсиддин Жамшид — Ғиёсиддин Жамшид ал-Коший (1430 йилда вафот этган) — ўрта осийлик математик ва астроном. Улугбек астрономия мактабининг йирик намоёндаси, расадхона раҳбарларидан бири. У ижодий фаолиятида кўпгина математик муаммоларни ҳал қилган. Жумладан, «Айлана ҳақида рисола» (1424) китобида π сонининг қийматини, яъни айлана узунлигининг диаметрга бўлган нисбатини 17 хона ўнли рақамгача аниқликда тўғри ҳисоблаган (1420). 1° нинг синусини ҳисоблаган. Энг катта аниқликда тригонометрик жадвал тузган. Фанда $a^b=1$ белгилашни киритган. Ал-Кошийга Ньютон биноми формуласи маълум бўлган. У кўрсаткичи $n=9$ бўлган биномиал коэффицентларни ҳисоблаган. Ўнли қасрни С. Стевиндан, тўртинчи даражали тенгламаларни Ферраридан,

натурал қатор тўртинчи даражасининг йиғиндисини Фермадан олдин билган.

Ал-Кошийнинг «Арифметика калити» (1427) китоби элементар математикадан қўлланма бўлиб, унда ўнли каср-ни бутун қисмидан фарқ қилиш учун уларни турли хил ранг билан ёзилган ва китобхонлар қизиққан кўпгина ҳаётий масалалар ёритилган. У асарларида кубик тенгламаларни геометрик усулда ечиш йўлларини кўрсатган. Сонлардан турли кўрсаткичли илдиз чиқариш ва фазовий жисмларга-ча бўлган масофаларни аниқлаш усулларини кўрсатган. Осмон жисмлари вазиятини аниқловчи механизмлар яратган. Ал-Коший алгебраик символларни етарли ишлатмаган бўлса ҳам, илмий ишлари алгебра фанини ривожлантириш-да муҳим роль ўйнади.

Крамп Христиан (Кретьен) (8.7.1760—13.5.1826) — француз математиги. У биринчи бўлиб фанга $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots$ кўпайтма кўринишидаги мураккаб ифодани қисқача ($P!$) шаклда ёзишни ва «факториал» тушунчасини киритди (1806). $a^{\frac{m}{2}}$ функцияни ифодаловчи формулани берди. Комбинаторика ва эхтимоллар назариясига доир бир қатор натижалар олди.

Крилов Алексей Николаевич (15.8.1863—26.10.1945) — рус совет математиги, механиги ва кемасози, Россия ФАнинг академиги (1916), А. Н. Криловнинг асосий илмий ишлари кемасозлик, компаслар назарияси, артиллерия, математик физика, баллистика, тақрибий ҳисоблаш ва фан тарихига оиддир. «Кема тебранишлари» (1893—1898) классик асарида кема турғунлиги ва сузувчанлигини оширишга доир масалаларни, «Тақрибий ҳисоблаш ҳақида» ги китобида (1907) эса, ҳисоблаш усулларини системага солди ва тригонометрик қаторлар назариясини ривожлантириш юзасидан муҳим ишлар қилди. А. Н. Крилов кемасозлик назариясига доир илмий ишлари натижаларини «Кема элементларини янгича ҳисоблаш усули» (1893) асарида ёритди. У 1898 йилда чоп қилган 2 та асарининг бирида ҳар қандай тўлқинда кема ҳолати деган муаммони, жумладан, кемани сувга туширишгача унинг ишлаш ҳолатини текшириш масаласини; иккинчисида эса кема тебраниши унинг ишлаш ҳолатига қандай таъсир этишини баён қилди.

А. Н. Крилов кўпгина кашфиётлар қилди. У Россияда биринчи бўлиб дифференциал тенгламаларни интеграллаш машинасини (1904), кема ва артиллерия қурилмаларини яратди. У кемасозлик илми бўйича таниқли олим ва адмирал С. О. Марков ғояларига яқинлашди. Бу олим А. Н. Кри-

ловнинг денгиз илмини ўрганишига катта таъсир кўрсатди. А. Н. Крылов кемасозликка доир илмий ишлар билан чекланмай, математика тарихи ҳақида ҳам изланишлар олиб борди. Жумладан, П. Л. Чебишев, Ж. Лагранж, И. Ньютон, Л. Эйлер, Г. Галилей каби буюк олимлар ижодий фаолияти ҳақида очерклар яратди.

Курант Рихард (8.1.1888—27.1.1972) — немис математиги, Гёттинген университети приват-доценти (1910), профессор (1920), Нью-Йорк университетининг профессори (1934), СССР ФА нинг хорижий аъзоси (1966). Унинг ижодий фаолиятида гармоник функциялар ва конформ акслантиришлар назариялари, математик физика тенгламалари ва эллиптик кўринишли тенгламаларига доир чегаравий масалалар алоҳида ўрин эгаллайди. Курант кўплаб илмий-назарий мақолалар ва монографиялар авторидир. Унинг «Дифференциал ва интеграл ҳисоб курси» (М.—Л.: 1931; т. 1, 4-е изд., М.: 1967; т. 2, 2-е изд., М.: 1970), «Комплекс ўзгарувчи функцияларнинг геометрик назарияси» (М.—Л. 1934), «Хусусий ҳосилалар тенгламалар» (М.: 1964) каби асарлари рус тилида нашр қилинган. Икки томли «Математик физика методлари» китобида асосий илмий ишларини жамлади. «Математика нима?» (М.—Л.: 1947, М.: 1967) китобини Г. Раббинс «Функциялар назарияси» (М.: 1968) китобини эса А. Гурвиц билан ҳамкорликда яратди.

Курдюмов Валериан Иванович (1853—1904) — рус инженер олими, геометр, профессор. У ижодий фаолиятида чизма геометрия, қурилиш назарияси, қурилиш материаллари қаршилиги ва мустаҳкамлигига доир кўпгина назарий масалаларни ҳал қилди. Аралашма хоссасини ўрганиб, қум ва оҳакдан мустаҳкам сунъий тош ҳосил қилиш масаласини ҳал қилди.

Лаврентьев Михаил Алексеевич (19.11.1900 йилда туғилган) — рус математиги, механиги, йирик давлат арбоби.

М. А. Лаврентьев профессор Н. И. Лузин раҳбарлигида, кейинчалик мустақил равишда функциялар назарияси, конформ ва квазиконформ акслантиришлар назарияси, гидродинамика, қанот назарияси, узун тўлқинлар назарияси, комплекс ўзгарувчининг функциялари назарияси, дифференциал тенгламалар, вариацион ҳисоб, математик физика, механика муаммолари, математика тарихи каби соҳалар бўйича муҳим натижалар олди. М. А. Лаврентьевга квазиконформ акслантиришлар назарияси соҳасида яратган катор илмий ишлари (1946) ва аэродинамика соҳасидаги

ишлари учун (1949) Давлат мукофотлари топширилди. Ҳозирги замон математик машиналарини такомиллаштиришда М. А. Лаврентьевнинг хизматлари айниқса катта бўлди.

М. А. Лаврентьев математика фани тараққиётида муҳим роль ўйнаши билан бирга, академиклар М. В. Кельдиш, И. Л. Седов, А. И. Ишлинский, А. И. Маркушевич каби йирик фан намоёндаларини тарбиялади.

Лагранж Жозеф Луи (25.1.1736—10.4.1813) — француз математиги, механиги, Берлин **ФА** (1759) ва Париж **ФА** (1772) аъзоси, Петербург **ФА** фахрий аъзоси (1776). Лагранж квадратик иррационал сон ва чексиз занжирли каср сонлар устида изланишлар олиб борди. Узлуксиз касрлар ёрдамида иккинчи даражали икки номаълумли аниқмас тенгламаларни ечди. Дифференциал тенгламаларни ечиш назариясини яратди, ҳосила белгиси ва бошланғич функция тушунчасини киритди, ихтиёрний ўзгармас миқдорларни вариациялаш методини ишлаб чиқди ва бошқалар. Чексиз кичик миқдорларни ҳисоблашда геометрия, механика, физика ва бошқа фанларга доир муҳим натижаларни қўлга киритди.

Лагранж «Аналитик функция» назарияси асосида (1797) дифференциал ҳисобни соф алгебраик усулда асослашга киришди. Синуслар теоремасини косинуслар теоремаси орқали исботлади (1799). Лагранж «Товуш тарқалиши ҳақида» (1759) мақоласида товуш тарқалишига доир масалаларни И. Ньютон, Л. Эйлер, И. Бернулли каби олимларга нисбатан тўлароқ ечди. «Ойнинг тебраниши ҳақида» (1764), «Юпитер йўлдошлари назарияси ҳақида» (1766), «Аналитик механика» (1798) каби фундаментал асарлар ёзди. У икки қисмдан иборат аналитик функциялар курсини «Аналитик функциялар назарияси» (1797) ва «функцияни ҳисоблашга доир лекциялар» (1801—1806) номи билан нашр қилдирди. Лагранж «Ойнинг тебраниши ҳақида» ва «Юпитер йўлдошлари ҳақида» ишлари учун Париж **ФА** нинг биринчи даражали мукофотига сазовор бўлди. У беш марта Париж **ФА** томонидан белгиланган мукофотга сазовор бўлди. Лагранж илмий ишларининг умумий ҳажми 14 томдан иборат бўлиб, математика фани тараққиётида салмоқли ўрин тутади. -

Ландау Эдмунд Георг Герман (14.2.1877—19.2.1938) — немис математиги, Гёттинген университетининг профессори (1909). У сонларнинг аналитик назарияси ва комплекс ўзгарувчининг функциялари назарияси соҳасида ишлаган.

У туб сонларни ажратишнинг асимптотик қонунларини кашф қилган. Математик анализ курсига доир ва сонлар назариясига доир уч томлик китоб ёзган. Функцияларнинг махсус нуқталарига доир кўпгина теоремалар унинг номи билан юригилади.

Лаплас Пьер Симон (23.3.1749—5.3.1827) — француз астрономи, математиги ва физиги, Англия, Россия (1802), Германия, Голландия, Франция (1785) ФА нинг аъзоси. Лаплас фалсафий қарашларида француз материалистларига яқинлашган. У узунлик ўлчов бирлиги «метр»ни қабул қилиш учун Париж ФА ташкил қилган комиссия аъзоси бўлган. Эҳтимоллар назарияси соҳасида Б. Паскаль, П. Ферма, Я. Бернулли каби математиклар ишларини давом эттирган. Математика соҳасида энг кичик квадратлар усули, алгебранинг асосий теоремаси, детерминантни минорлар кўпайтмасининг йиғиндиси шаклида ифодалаш каби масалаларни ҳал қилган. Дифференциал тенгламалар назариясига доир муҳим натижалар олган.

Лаплас «Осмон механикаси ҳақида трактат» (1798—1825) асарида шу соҳага доир ишларини умумлаштирган. Унда «Юпитер сайёраси йўлдошларининг ҳаракат назарияси» (1789), «Ой ҳаракати тезланишининг сабаби» (1987), «Ернинг кутб атрофида қисилиш миқдори» каби ишларининг асосий ғоялари киритилган.

Лежандр Андриен Мари (18.9.1752—10.1.1833) — француз математиги, Париж ФА аъзоси (1785). Лежандр «Геометрия элементлари» (1792) китобида геометрик билимларни системалаштириб, унда янги фикрларини арифметик ва алгебраик тарзда ёритди. Лежандр геодезик ўлчаш назариясини асослади ва ривожлантирди. Сфера сиртига оид тригонометрик масалаларни ечиш, уч перпендикуляр, кўпёқлар назарияси, учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси каби назарий фикрларни исботлади. Параллеллик аксиомасини исботлашга уринди. Лежандр «Эллиптик функциялар ва Эйлер интеграллари ҳақида трактат» (1825) китобида эллиптик интегрални қаторга ёйишни кўрсатди. «Эллиптик интеграл назарияси» (1793), «Сонлар назарияси асослари» (1798), «Лежандр кўпҳадлари» (1828) асарларида туб сонлар, уларнинг тақсмоти каби масалаларни ҳал қилишда муҳим ютуқларга эришди. Икки томлик «Сонлар назарияси» китоби кўп марта нашр қилиниб, унга (3-нашри, 1830) сонлар назариясига доир барча маълумотлар киритилган. Лежандр «Геометрия асослари» дарслигини (1794) ёзди.

Бу китоб кейинчалик геометрия бўйича ёзилган дарсликлар учун асос бўлди.

Лейбниц Готфрид Вильгельм (1.7.1646—14.11.1716) — немис математиги, физиги ва файласуфи, Берлин ва Париж **ФА** нинг (1700) аъзоси, кўпгина математик тушунчаларнинг асосчиси. Лейбниц математик фикрлар мазмунини ёритишда янги тушунчалар ишлатди. Жумладан, пропорция (1693), кўпайтириш (1698), бўлиш (1684), функция (1694), ўзгарувчи ва ўзгармас микдор (1698), дифференциал (1675), дифференциал ҳисоб, дифференциал тенглама, интеграл (1685), алгоритм, ордината, координата каби математик термин ва тушунчаларни киритди. У Ньютон билан ҳамкорликда дифференциал ва интеграл ҳисобни яратди. Интеграллаш ва дифференциаллашга доир белгиларни (1675) киритди. Интеграл ва дифференциални ҳисоблашда комплекс сонларнинг татбиқини биринчи бўлиб кўрсатди. У химия, геология масалалари билан шуғулланди. Паскалнинг ҳисоблаш машинасини (1671) такомиллаштирди. Шахтадан сувни тортиб чиқарувчи насос учун шамол двигатели конструкциясини ихтиро қилди. Манфий соннинг логарифми мавжуд эмаслигини кўрсатди. Математикада максимум-минимум тушунчаларини киритиб, уларни функция графиги қавариклиги ва ботиклигини аниқлашда, иккинчи тартибли ҳосиланинг татбиқини кўрсатишда қўллади. Дифференциал тенгламаларни чексиз қаторлар ёрдамида (1693) интеграллашни биринчи бўлиб киритди.

Лейбниц ижодий фаолиятида бир қанча фундаментал асарлар яратди. Унинг ёзиб қолдирган «Комбинаторика санъати ҳақида мулоҳазалар» (1666), «Дифференциал ҳисоблар» (1684) мақолаларида дифференциал ҳисоб алгоритми ҳақида биринчи бўлиб фикр юритди. Асрлар давомида латин тилида ёзиш анъанасидан воз кечиб, илмий ишларини ўз она тилида баён қилди.

Леонардо да Винчи (15.4.1452—2.5.1519) — италиялик рассом, ҳайкалтарош, архитектор, олим, механик ва амалиётчи — математик. Рассомлик санъатини чуқур ўзлаштириш уни математик масалаларни ўрганишга олиб келган. Натижада математика ва физика билан жиддий шуғулланган. Леонардо ижодий фаолиятида геометрик ясашга доир масалаларни ечишга эътибор бериб, бўлгич циркуль, парабола чизувчи асбоблар ясаган. У жисм оғирлик марказини аниқлаб, уни тўғри таърифлашга эришган. Текисликда нукталар ҳаракатидан ҳосил бўладиган траекторияни аниқлашга оид кинематик масалаларни текширган. Кўпги-

на машиналарни ва парашютни кашф қилган. Ойсимон фигураларни текшириб тенгдош юза ва ҳажмларни ҳосил қилиш масаласи билан шуғулланган.

Лобачевский Николай Иванович (1.12.1792—24.2.1856) — рус математиги, ноевклид геометрия асосчиси, Қозон университетининг профессори (1816), шу университет физика-математика факультетининг декани (1820), ректори (1827—1846), талантили жамоат арбоби. У 24 ёшидан бошлаб геометриядан янги ғояларни излай бошлади ва ниҳоят 1824 йилга келиб ноевклид геометрияси мавжуд деган хулосага келди ва уни баён қилишга астойдил киришди.

Маълумки, Евклиднинг бешинчи постулатини исбот қилишга уринишлар 2000 йил давом этиб келаётган бўлса ҳам, шу вақтгача уни исбот қилиш мумкин эмаслигини ҳеч ким билмаган ва Евклид геометриясидан фарқ қилувчи бошқа геометрия мавжудлигини ҳам ўйламаган. Тахминан бир даврда турли мамлакатлардаги бир неча кишилар: Швейкарт, Тауринус, Гаусс (47 ёшида), Лобачевский (31 ёшида), Больяи (23 ёшида) ва бошқаларда бу ғоя пайдо бўлган. Ўша даврда ҳали уларнинг ғоялари алоҳида геометрия пайдо бўлди деган фикрни бермас эди, фақатгина янгича бир ғоя эди, холос. Бу ғояни яратган уч математик ҳақида қуйидагини айтиш мумкин: Гаусс, Больяи, Лобачевский — уч хил характерга эга бўлган. Фридрих Гаусс — улуг математик, уни «математиклар қироли» дейдилар. Больяи — фикрни тушунарли, содда ва қисқа ифодаловчи математикдир. Н. И. Лобачевский бу олимлардан фарқ қилади. У жасур, иродали, кўркмас, ўз сўзида катъий турувчи олим бўлган. Больяи — 30 ёшида, Лобачевский 32 ёшида бу ғояни очиқ эълон қилганлар, Гаусс эса эълон қилмаган.

Н. И. Лобачевский Евклид системалаштирган геометрия қонуниятларини асрлар давомида ўзгармас деб келган фикрларга биринчи бўлиб зарба берганлардан ҳисобланади. Ноевклид геометрияга доир назарий фикрларни жамлаб, 1826 йил 23 февралда Қозон университети илмий советида «Геометрия асосларининг қисқа баёни» мавзуида маъруза қилди. Ўша вақтларда бу маъруза мазмуни чоп қилинмаган бўлса ҳам, Н. И. Лобачевский ундан фойдаланиб яна бир нечта маъруза текстини тайёрлаган. 1829 йилга келиб Қозон университетининг «Казанский вестник» журналида биринчи бўлиб Лобачевский ғоялари мақола сифатида «Геометрия асослари ҳақида» номи билан чоп қилинди ва бу соҳадаги фикрлари яна журналнинг кейинги сонларида ҳам ёритилди.

Унда Лобачевский ноевклид геометрия мавжуд деган ғояни илгари сурди ва бу геометрияни тузди.

Н. И. Лобачевскийнинг илмий ғоялари «Геометрия асослари ҳақида» (1829—1830), «Тасавурий геометрия» (1835). «Параллел тўғри чизиклар назарияси ҳақидаги геометриянинг янги асослари» (1835 — 1838) каби асарларида баён қилинган. Унинг «Параллел чизиклар назариясидан геометрик тадқиқотлар» (1840) китоби немис тилида нашр қилинди. Бу китоб орқали Гаусс Лобачевский ғоясини яна тўлароқ тушуниб олди. Гаусс таклифига биноан улғу назарийетчи Лобачевский Гёттинген Қироллик жамиятининг мухбир аъзоси қилиб сайланди.

Н. И. Лобачевский фақат ноевклид геометрия бўйича эмас, балки математиканинг турли соҳаларида ҳам муҳим кашфиётлар қилди. Унинг илмий ишларидан бир қисми геометрияга тааллуқли бўлса (масалан, аниқ интегрални ҳисоблаш, катта томонларга эга бўлган учбурчак бурчакларини ўлчашда йўл кўйилиши мумкин бўлган хатолик аниқлигини ҳисоблаш ва бошқалар), қолган қисмлари алгебра ва анализ курсига тегишлидир. Бу соҳага «Алгебра ёки чекли миқдорлар ҳисоби» (1834), «Тригонометрик қаторлар ҳисоби» (1841) каби асарлари қиради. Унинг эҳтимоллар назарияси, механика, физика ва астрономияга доир асарлари шу соҳа бўйича ўз даврининг етук олими эканлигини кўрсатади.

Н. И. Лобачевский алгебраик тенгламаларни тақрибий ечиш ва қаторлар назарияси бўйича баракали ижод қилди. Шу билан бирга у таълим ва тарбия ишлари билан ҳам шуғулланди. Жумладан, математика ўқитиш масалалари билан қизиқиб, ўрта мактаблар учун геометрия ва алгебрадан дарсликлар ёзди.

Н. И. Лобачевский Қозон университетининг ректори бўлган вақтларида ўқитувчи-профессорлар ва студентлар ҳуқуқини доимо ҳимоя қилди. Албатта, унинг тутган баъзи бир иш услублари Чор Россияси ҳукмдорларининг талабларига мос келмасди ва илмий-назарий ғоялари ўша даврдаги баъзи бир назарий билимларга қарама-қарши эди. Шу сабаб маҳаллий ҳукмдорлар уни ректорлик лавозимидан ва сал вақт ўтмай ишдан бутунлай четлаштирдилар. Бу руҳан хўрлашлар ва таъйиқлар ижодий фаолияти кенг ривожланаётган бир даврда Лобачевский соғлиғига салбий таъсир кўрсатди. Натижада Лобачевскийнинг кўзи кўришдан қолди. Бу оғир жудоликка бардош бериб, қийинчилик билан бўлса ҳам, геометрия соҳасидаги назарий билимларини яқунлаб «Пан-геометрия» (1855) китобини айтиб туриб ёздирди. Бу Лоба-

чевскийнинг катта жасорат эгаси эканлигидан далолат беради.

Буюк талант эгаси Н. И. Лобачевский умрининг охирига-ча илмий ишлари билан ўзининг улуғ олимлар қаторидан жой олганлигини сеза олмади. Чунки унинг асосий илмий ишларини кўпчилик олимлар ўз вақтида тан олмаган эдилар. Баъзилар уни ақлдан озганга чиқардилар. «Ақлдан оздирувчи ғоялари» устида янада кенгрок изланди. Н. И. Лобачевский фақат ўлиmidан сўнггина дунёда улуғ математик сифатида танилди.

Люилье Симон Антуан Жан (24.4.1750 — 23.3.1840) — швейцариялик математик, педагог, Берлин ФА ва Петербург ФА нинг мухбир аъзоси. Люилье лимитлар назарияси устида ишлаб, «Юқори ҳисоблаш принципларининг содда баёни» (1786) китобида биринчи бўлиб $\lim \Delta y / \Delta x$ белгилашни киритди, лимитлар назариясини кенгайтириб, чексиз кичик миқдорлар устида амаллар бажаришнинг умумий теоремаларини берди. Чексиз кичик ва чексиз катта миқдорларга таъриф бериб, уларни системали баён қилди. «Геометрия асослари» (1794) китобида сферик зиёдлик, сферик учбурчак, сферик тўртбурчаклар юзларининг пропорционаллиги ҳақида фикр юритди.

Эйлер теоремасига асосланиб, мунтазам кўпёқларнинг беш кўриниши мавжудлигини биринчи бўлиб топологик назарияга асосланиб баён қилди. Тетраэдрнинг баландликлари умумий бир нуқтада кесишишини исботлади. «Полигонометрия ёки тўғри чизиқли фигураларнинг баёни» китобида кўпбурчак томонлари билан бурчаклари орасидаги боғланишни кўрсатиб, кўпбурчак юзини томонлари ва бурчаклари орқали ҳисоблаш усулини аниқлади. Люилье полигонометрия ва полеэдрометрияга доир кўпгина формулалар чиқарди.

Николай Кузанский (1401 — 11.8.1464) — Немис гуманист олими. У астрономия, география, механика, фалсафа ва ҳуқуққа доир масалалар билан шуғулланиб, уларга доир асарлар яратди. У календарь ва Европа харитасини қайта тузиш бўйича кузатишлар олиб борди ва математик астрономия ёрдамида календарь ва дунё харитасини тузди, узлуксизлик ва узлуклилиқ тушунчалари билан шуғулланди. Архимед ғояларига таяниб, геометрияда чексиз кичик миқдорлар ва физикада атом ҳақида фикр юритди. Николай Кузанский таълимоти бўйича Ер экватор текислигида ўз ўқи ва олам ўқи атрофида айланади. Оламнинг чексизлиги ҳақида фикр юритди. Унинг бу ғоялари «Олимона омиллик», «Ақл ҳақида» ва бошқа асарларида баён қилинган.

Ньютон Исаак (4.1.1643 — 31.3.1727) — буюк англиз физиги, механиги, астрономи, файласуфи ва математиги, Лондон Қироллик жамиятининг аъзоси (1672) ва президенти (1705), Париж ФА нинг аъзоси (1699). У сон тушунчасини, алгебраик символларни, геометрик алгебрани ҳозирги замон алгебрасида қўлланадиган кўринишда ифодалаган. Унинг «Умумий арифметика» (1707) китоби алгебранинг алоҳида фан сифатида ривожланишига асос солди. Унда квадрат тенглама ва квадрат тенгламалар системасини ечиш, даражаларни ифодалаш, тригонометрик формулалар, қаторлар назарияси, дифференциал ва интеграл назарияси каби масалаларни ёритди.

Интеграл тушунчаси Ньютон-Лейбниц номлари билан боғлиқ. Айниқса, «Асослар» (1687) ва «Айирма усули» (1711) китобларида ҳарфларни индекс билан ёзиш, *n*-тартибли параболик эгри чизикларни текшириш каби масалаларни ёритди. Натурал кўрсаткичли биномиал қаторлар, ўзгарувчи микдор тушунчаси Ньютон номи билан боғлиқдир.

Конус кесимлар назариясига асосланиб, аналитик геометриянинг бир қанча масалаларини, классик механиканинг бутун олам тортишиш қонунларини, марказий проекциялаш орқали эгри чизикларни унинг сояси орқали ифодалашни кашф қилди.

Остроградский Михаил Васильевич (24.9.1801 — 1.1.1862) — рус математиги, педагоги ва механиги, Петербург ФА нинг академиги (1830), Нью-Йорк ФА нинг аъзоси (1834), Париж ФА нинг муҳбир аъзоси (1856). М. В. Остроградский биринчи илмий асари «Цилиндрик шаклдаги идишда тўлқинлар назарияси» ни (1826) Париж ФА га топшириш билан ўзининг илмий ишга лаёқатли эканлигини кўрсатди. М. В. Остроградский математик анализ, механика, алгебра, эҳтимоллар назарияси, сонлар назарияси каби соҳалар бўйича ижод қилди. Жумладан, уч ўлчовли интегрални икки ўлчовли интегралга келтириш формуласини, каррали интегралнинг экстремумини ҳисоблашни, қаттиқ жисм ва суюқликда иссиқлик тарқалиш тенгламасини, каррали интегралларда ўзгарувчиларни алмаштириш ва функцияларнинг рационал қисмини ажратиб интеграллаш каби масалаларни ҳал қилди. Остроградский «Иссиқлик назарияси» (1828) асарида тригонометрик қаторлар яқинлашишини текшириб (Г. Римандан анча олдин), локаллаштириш принципини аниқлади. Бу кейинчалик тригонометрик қаторлар яқинлашиш назариясида муҳим роль ўйнади. У

«Чизикли дифференциал тенгламалар ҳақида мақолалар» (1838) асарида ихтиёрий параметрли чизикли дифференциал тенгламаларда вариация методини қўллаб интеграллашнинг баъзи бир хоссаларини аниқлади ва ҳозирги вақтда Ж. Лиувилль номи билан кенг танилган теоремани ундан етти йил олдин исботлади. «Изопериметрлар муаммосидаги дифференциал тенгламалар ҳақида» (1848) асарида эса механикага оид дифференциал тенгламаларни интеграллаш масалаларини баён қилди. У шунингдек «Рационал касрларни интеграллаш» (1833), «Куч моментлари ҳақида» (1834), «Динамика умумий тенгламаларининг интеграллари ҳақида» (1848), «Бошланғич геометриядан қўлланма» (1855) каби йирик асарлар муаллифи.

М. В. Остроградский сферик снарядларнинг учишига доир масалаларни назарий ва экспериментал ҳал қилди. У фазода снаряднинг эксцентрик ҳаракати дифференциал тенгламасини келтириб чиқарди ва шу ҳақда «Қаршиликли муҳитда жисм траекториясини ҳисоблашни осонлаштириш учун жадваллар» (1840) китобини ёзди.

М. В. Остроградский кенг илмий фаолият қилиши билан бирга олий ва элементар математикага доир «Ҳарбий ўқув юртлари учун тригонометриядан программа ва конспектлар», «Алгебраик ва трансцендент анализдан лекциялар», «Бошланғич геометриядан қўлланма», «Осмон механикаси курси» каби ўқув қўлланмалари ва бир қанча оммабоп педагогик мақолалар ҳам ёзди.

Оутред Вильям (1574 — 1660) — англиялик математик. У символикани киритишга алоҳида эътибор берган. «Арифметикага калит» (1631) асарида алгебраик ва тригонометрик символикаларни ривожлантирган, кўпайтириш амалини « \times » ва пропорцияни $a \cdot b : s \cdot d$ кўринишларида ифодалаган. Оутреднинг бу асари Англия ва бошқа мамлакатларда кенг қўлланилган. Ҳозирги вақтда ҳам баъзи англиялик математиклар асарларида шу пропорция белгисини ишлатмоқдалар. У логарифмларни чуқур ўрганиб, логарифмик линейка (1827) ва айланма логарифмик линейкадан фойдаланган. Оутред ўз асарларида алгебрани арифметик усулда баён қилди ва геометрик усулда ҳал этди. Ҳисоблаш назариясида Оутреднинг қисқа кўпайтириш қоидаси кенг ишлатилмоқда.

Паскаль Блез (19.4.1623 — 19.8.1662) — француз математиги, физиги, файласуфи ва ёзувчиси. Блез Паскаль 17 ёшида биринчилар қатори жамловчи ҳисоблаш машинасини (1641) ясади. «Арифметик учбурчак» Паскаль ишларида кенг қўлланилган. Баъзан уни «Паскаль учбурчаги» ҳам дей-

дилар. У «Конус кесимлар назариясининг тажрибаси» аса-рида (1639) проектив геометриянинг асосий теоремалари-дан бири ҳисобланган Паскаль теоремасини таърифлади. Бўлинма методи, чексизлик тушунчаси, дифференциал ва интеграл ҳисоб, Ньютон-Лейбниц ишлари, чексиз кичик миқдорларни ҳисоблаш масалалари билан шуғулланди. Паскаль юз ва ҳажмларни ҳисоблашда қўллаган усуллари дифференциал ва интеграл ҳисобнинг яратилишига асос бўлди. У «Сонли тартиблар ҳақида трактат» (1655) аса-рида биномиал коэффицент, комбинаторика каби масалалар ҳақида фикр юритди. Биномиал коэффицентларни матема-тик индукция методи ёрдамида аниқлаш усулини кўрсатди. Комбинаторика ёрдамида эҳтимоллар назариясига доир масалаларни ҳал қилди. Паскаль «Доира чорагининг синус-лари ҳақида» китобида тригонометрик функцияларни интеграллаш ёрдамида эллиптик интеграллаш усулини киритди. Паскаль гидростатика билан шуғулланиб (1648), атмосфера босими мавжудлигини исботлайдиган тажриба-лар ёрдамида ажойиб Паскаль қонуни яратди.

Пифагор (милоддан аввалги, тахминан, 580 — 500 йил-лар) — қадимги грек олими, математиги, файласуфи. Пифа-гор баъзи ривоятларга қараганда диндор бўлган. Пифагор диний қарашларининг асосини математика ташкил қилади. Унинг фикрича худо оламни тартиблаш учун сонни яратган. Бир сони худонинг ягоналигини, қолган барча сонлар бирга-ликда оламни билдирган. Булар иккаласи ҳамкорликда художўй сонли гармонияни ташкил қилишини айтган. Пифа-гор таълимотига асосан сон нарсаларнинг мистик моҳияти ҳисобланади, математик мавҳумликлар оламда маълум тартиб ўрнатиб, уни ошқормас ҳолда бошқаради. Қисқаси, оламни сонлар ва улардан яратилган муносабатлар гармо-ник системаси ташкил қилади. Бу ғоя Пифагор фалсафаси-нинг асосини ташкил қилади. У кимда-ким бу художўй сонли гармонияни ўрганса, ўзи ҳам художўй бўлади ва абадий яшайди, деган мистик ғояни илгари сурган. Пифа-горнинг ана шундай диний қарашлари асосида унинг ҳақи-кий математик ғоялари пайдо бўлган.

Пифагор кўпгина муҳим янгилликларни ёзиб қолдиради. Жумладан, учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси ҳақи-даги теорема, текисликни мунтазам кўпбурчакларга (учбур-чак, квадрат, олтибурчак) ажратиш мумкинлиги ҳақидаги масалалар Пифагор томонидан кашф қилинган.

Геометрия Пифагор мактаби томонидан фан сифатида асосланди. Улар геометрияни арифметика билан боғлаган-

лар ва квадрат тенгламага олиб келадиган масалаларни геометрик усулда ечганлар. Масалан, бирдан бошлаб кетма-кет келган тоқ сонлар йиғиндиси ($1+3=2^2$, $1+3+5=3^2$, $1+3+5+7=4^2$ ва бошқалар) қўшилувчилар сони квадратига ва ҳар қандай иккита кетма-кет келган сонлар квадратларининг (кейингисидан олдингисининг) айирмаси ($2^2-1^2=3$, $3^2-2^2=5$ ва бошқалар) тоқ сонга тенглигини геометрик усулда аниқлаган ва ҳоказо.

Пифагор биринчи бўлиб геометрия курсига систематик исбот қилиш усулини киритиб, уни абстракт фан даражасига кўтарди. Тўғри чизикли шакллар гармониясини тузиб, ўхшашлик ҳақидаги таълимотни яратди. Айниқса, у тўғри бурчакли учбурчак шаклидаги фигуранинг бирор томони узунлигини амалда ўлчаш мумкин бўлмаса, уни қолган икки томон узунликлари орқали аниқловчи теоремани исбот қилди. Бу теорема Пифагор номи билан аталиб, унинг доврўгини бутун оламга ёйди. Кейинчалик бу теорема Ферма улўф теоремасини кашф қилинишига олиб келди.

Пойа Дьердь — Пома Георг (13.12.1887 — 7.9.1985) — америкалик математик, педагог-методист. Асосий илмий ишлари функционал анализ, математик статистика ва комбинаторика масалаларига тааллуқлидир. Унинг китоблари кўп тилларга таржима қилиниб, кенг китобхонлар диққатини ўзига жалб қилди. Олимнинг «Тенгсизликлар» (1948), «Анализ масалалари ва теоремалари» (Г. Сече билан ҳамкорликда), «Математика ва ҳақиқатнамо мулоҳазалар» (1957), «Масалани қандай ечиш керак» (1961), «Математик кашфиёт» каби асарлари рус тилида нашр қилинган.

Пуанкаре Жюль Анри (29.4.1854 — 17.7.1912) — француз математиғи, физиги, астрономи, файласуфи, Париж **ФА** нинг аъзоси (1887). У 35 дан ортиқ чет эл **ФА**, жумладан, Петербург **Ф**Анинг фахрий аъзоси. Пуанкаре ижоди жуда сермахсул бўлиб, математиканинг кўп соҳалари бўйича янги текшириш усулларини киритди. У топология, дифференциал тенгламалар назарияси, эҳтимоллар назарияси, автоморф функциялар назарияси, осмон механикаси, математик физика каби соҳалар бўйича сермахсул ижод қилди.

Пуанкаре «Дифференциал тенгламалар билан аниқланадиган эгри чизиклар» (1882 — 1886) тўрт томли асарида дифференциал тенгламаларни интеграллаш назариясини киритиб, кўпгина асосий масалаларни, айниқса, осмон механикасига оид масалаларни ҳал қилди. «Осмон механикасининг янги усуллари» (1892 — 1900) тўрт томли трактатида дифференциал тенгламаларни даврий ва асимптотик усулда ечишни текширди. Математик физика соҳасида уч ўлчовли

континуум тебранишини, шунингдек иссиқлик ўтказувчанлик назарияси, электромагнит тебранишлар назарияси каби соҳаларда муҳим натижаларни қўлга киритди. Париж ФА Пуанкаре асарларини системалаштириб (1916 — 1954), 10 томли китоб ҳолида нашр қилди.

Пуассон Симеон Дени (21.6.1781 — 25.4.1840) — француз математиги, механиги, физиги, ҳозирги замон математик физика асосчиси, профессор (1806), Париж ФАнинг аъзоси (1812), академик (1812), Петербург ФАнинг фахрий аъзоси (1826), Европа ва Америкадаги кўпгина академиялар ва жамиятлар аъзоси. Пуассоннинг етук олим бўлишида ҳаёт тажрибаси муҳим роль ўйнаган. Унинг отаси ўрта ҳол амалдор бўлиб, француз революцияси даврида шаҳар жамоатчилигини бошқарган. У вояга етаётган ўғли Пуассоннинг нотариус бўлишини орзу қилган. Лекин оиланинг бошқа аъзолари Пуассоннинг жарроҳ бўлишини хоҳлаганлар. Жарроҳ бўлишга ёш Пуассонда хоҳиш бўлмаган. Шунга қарамай, Пуассон оила аъзоларининг маслаҳати билан шифокорлик ўқишига киради. Ўқиш даврида ўтказган бир операцияси муваффақиятсиз чиққан, шундан сўнг у шифокор бўлишдан бутунлай воз кечган. Кейин Пуассонни ўрта мактабга ўқишга берадилар. Бу ўқиш бола ҳаётида муҳим бурилиш ясайди. У «Политехник мактаб» журнаlines (отаси ёрдамида бундай журналларни олиб турган) мустақил ўқиган ва унда келтирилган масалаларни ечишга ҳаракат қилган.

Пуассон политехника мактабига (1798) энг юқори балл билан кириб, уни аъло баҳоларда битирди. Айниқса, математика ва адабиётга кўп қизиқарди, чизмачиликни эса унча ёқтирмасди. Чизма чизишда рейсфедрни ишлатолмасди. Пуассоннинг бу нўноқлигини кўрган профессорлар ундан инженер чиқмаслигини, лекин назарий масалаларни ҳал қилишга зўр қобилияти борлигини сезиб, уни чизмачилик дарсларидан бутунлай озод қиладилар. У талабалик даврида «Номаълумларни чиқариш усули» (1800) мақоласини эълон қилди. Аргон сўзига қараганда Пуассоннинг бу тўрт саҳифалик илмий иши Э. Безунинг 460 саҳифали «Алгебраик тенгламалар умумий назарияси» китобининг бутун мазмунини ёритган. Пуассон асарлари 350 га яқин бўлиб, ҳозирги замон математикасини ривожлантиришга катта ҳисса қўшди. «Сфероидларнинг тортишиши ҳақида» (1835) ва «Тортиш назарияси тенгламаси ҳақида мулоҳаза» (1813) каби асарлари тортишиш кучи назариясига алоҳида қизиқиш пайдо қилди. Механикага доир икки томлик асарида (1811)

Ж. Л. Лагранж ва П. С. Лаплас ғояларини давом эттирган. У аниқ интеграл, хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар, катта сонлар қонуни (Пуассон қонуни), номаълумни йўқотиш усули, йиғинди назарияси каби масалаларни ҳал қилди [21.64 — 67]. Натижада Пуассон номи математик анализ, электромагнитизм, эҳтимоллар назарияси ва акустикага доир дарсликларда учрай бошлади. Унинг номи фан тарихида ўз замондошларидан Лаплас, Лагранж, Фурье, Коши, Ампер, Гей-Люссак, Френел каби олимлар билан бир қаторда туради.

Рассел Бертран Артур Вильям (18.5.1872 — 3.2.1970) — инглиз файласуфи, математик-логик, социолог, жамоат арбоби. Лондон Қироллик жамияти аъзоси (1908), Кембриж университети профессори (1910 — 1916), Буюк Британия ва АҚШда бир неча университетлар профессори, адабиёт соҳаси бўйича Нобель мукофоти лауреати (1950). Рассел ядро қуролини таъқиқ этиш ва тинч-тотув яшаш сиёсати тарафдори бўлган. Фалсафий мантиқий таҳлилга асос солган. Математика фалсафий масалаларини талқин қилиш Рассел ижодида алоҳида ўрин эгаллайди. У фалсафа соҳасида идеалистик билиш назариясини ривожлантириб, материализмга қарши фикр юритган. Рассел ўзи ўзига тегишли бўлмаган тўпламлар ҳақида (1909) фикр юритиб, уларни нормал ёки оддий тўпламлар деб атаган. Масалан, сонлар тўплами натурал сон эмас. Демак, натурал сонлар тўплами оддий тўпламдир. Расселнинг Айтхед Альфред, М. Норт (1861—1947) билан ҳамкорликда ёзган «Математика принциплари» (1910 — 1913) уч томлик асариди ва «Математик фалсафага кириш» (1919) китобида тўплам назариясининг кўпгина масалалари ёритилган.

Реньи Альфред (20.3.1921 — 1.2.1970) — венгер математиги, профессор (1949), Венгрия ФА нинг мухбир аъзоси (1949), педагог. Унинг илмий ишлари асосан сонлар назарияси, эҳтимоллар назарияси ва сонлар назариясига эҳтимоллар назариясини татбиқ қилиш методларига бағишлангандир. У уч йилда (1946 — 1949) сонлар назариясига доир 15 та илмий асар ёзган. У 1949 йилдан бошлаб эҳтимоллар назарияси соҳасида илмий ишлар олиб борди. Реньи университет программасига мослаштириб эҳтимоллар назариясига доир дарслик (1954), информация назариясига, математиканинг физика ва инженерлик ишларига татбиқига доир асарлар ёзди.

А. Реньи математик мазмунли материалларни бадий формада ифодалаган. Унинг математика методологиясига

доир «Математика ҳақида мунозаралар» (М.: Мир, 1969), эҳтимоллик назарияси тараққиётини тасвирловчи «Эҳтимоллик ҳақида мактуб» (М.: Мир, 1970), фаннинг ҳозирги замон тараққиёти ва информация назариясига доир «Галабанинг информация назариясидан қайдлари кундалиги» каби китоблари бадий услубда ёзилган. У Венгрияда талантли ёшларни тарбиялашда ва эҳтимоллар назариясига доир мактабни ташкил қилишда катта хизмат қилди.

Рудольф Криштоф (тахминан 1500 — 1545) — чех математиги. Рудольфнинг мукамал асарларидан бири «Алгебра» (1525) китоби ҳисобланади. Унда ўнли каср, квадрат, илдиэ, алгоритмик ҳисоблаш усуллари, $(a + b)^3$ нинг геометрик талқини каби математик тушунчалар, янгича формада ифодаланган кўпгина белгилашлар киритилган. Китоб тузилишига кўра, асосан икки қисмдан иборат бўлиб, биринчи қисмнинг тўрт бўлими арифметикага бағишланган. 5 — 6- бўлимларида геометрик прогрессия, икки ҳадли ифодалар устида амаллар бажариш ва асосий алгебраик амалларни бажариш киритилган. 7 — 12- бўлимларида иррационал сонлар назарияси баён қилинган. Иккинчи қисмида эса биринчи ва иккинчи даражали тенгламалар баён қилинган [12:435 — 436]. Рудольфнинг бу китоби 1615 йилгача қайта-қайта чоп қилинган ва дарслик сифатида ишлатилган. Рудольфнинг «Масалалар тўплами» китоби (1530), элементар математикага доир қатор масалаларни қамраб олган бўлиб, унда ҳозирги замон белгилашлари учрайди.

Соболев Сергей Львович (23.9.1908—1989) — рус математиги, механиги, физика-математика фанлари доктори (1934), профессор (1936), Россия ФАнинг академиги (1939), Париж ФАнинг аъзоси, ГДР ФАнинг мухбир аъзоси, уч марта Давлат мукофоти лауреати (1941, 1951, 1953).

С. А. Соболев дельта-функцияни ўз ичига олувчи умумлашган функция тушунчасини биринчи бўлиб фанга киритди. Хусусий ҳосилалар ёрдамида тенгламаларнинг умумий ечимини аниқлади ва умумлашган функция назариясини математик физика масалаларини ечишга татбиқ қилди. У дифференциал тенгламалар ва уларнинг амалий татбиқига доир кўпгина масалаларни ҳал қилди. Кейинчалик бу ишлар ривожлантирилиб, Соболев номи билан юритиладиган функциялар синфини аниқлади ва ўринлаштиришга доир теоремаларни таърифлади. Интегрални тақрибий ҳисоблаш назариясига доир формулаларга янги йўналиш берди. Математик физикада хусусий ҳосилали, чизиқли ва чизиқлимас

дифференциал тенгламаларни интеграллашнинг янги методларини яратди. Соболев биринчи бўлиб ясси тўлқинлар назарияси умумий схемасини тузди ва сиртдаги тўлқинларнинг умумий тушунчасини аниқлади. Математик физикада чизикли ва чизиклимас дифференциал тенгламаларни хусусий ҳолларда интеграллашнинг янги методларини яратди. Айниқса, программалаштириш, математик анализ, математика тарихи каби соҳалар устида муҳим масалаларни ҳал қилди.

Соёр У. У. (1911 йилда тугилган) — англиялик математик-педагог. У математикани саноатда қўллаш ва техника ўқув юртларида математика ўқитишнинг янги усуллари излаш масалалари билан шуғулланди. «Математика назарияда ва амалиётда» ва «Лойиҳа ва иш» китобларида техника ўқув юртларида математикани ўқитиш тажрибаларини баён қилди. Кам тараққий қилган мамлакатларда ўқувчилар кўнгилли математик жамиятини ташкил қилди. Унинг кўпгина ишлари рус тилида нашр қилинган.

Стевин Симон (1548 — 1620) — нидерландиялик инженер, математик. Стевин Лейден университетиде ўқитувчи, кейинчалик армияда ва сўнгра сув хўжалиги қурилишида инженер бўлиб ишлаган. Стевин инженер сифатида механикага доир масалаларни ҳал қилди. Математика соҳасида «Ўнлик» (1585) ва «Математик шарҳлар» 5 томлик (1605 — 1608) китобларини ёзди. Стевин Европада биринчи бўлиб (ал-Коший ишларидан хабарсиз ҳолда) ўнли каср ва ўнли ўлчов системаси ҳақида фикр юритди. Ўнли касрлар устида амаллар бажариш тартибини, тенгламанинг манфий ечимлари мавжудлигини, берилган интервалда тенгламанинг ечимлари борлигини ва уларни тақрибий ҳисоблаш усуллари кўрсатди.

Стеклов Владимир Андреевич (8.1.1864—30.5.1926) — рус математиги, математика фанлари доктори (1902), профессор (1896), Петербург ФАнинг академиги (1912), Украина ФАнинг академиги (1925). В. А. Стеклов асосан математик физиканинг чегаравий масалалари билан шуғулланди. У П. Л. Чебишевнинг анализ ва унинг амалий татбиқига доир гоёларини муваффақият билан давом эттирди. Интегрални тақрибий ҳисоблашга татбиқ қилиш, функцияни олдиндан берилган ортогонал функциялар системаси бўйича қаторларга ёйиш масалалари билан шуғулланиб, ортогонал функциялар системасининг ёпиқлик тушунчасини киритди.

В. А. Стеклов «Математика ва унинг инсоният учун аҳамияти» (1923) китобида фан мухлисларига черковнинг кўрсатган тазйикларини ифодалади. У математика тарихи

билан шуғулланиб, математиклар ижодий фаолиятини анализ қилди. А. М. Ляпуновнинг (1857 — 1918) чоп қилинмаган қўлёзмаларини қайта тайёрлаб (1924), Халқаро математиклар конгрессида (Техронда) маъруза қилди. Унинг математик анализ, эластиклик назарияси ва гидромеханика, хусусан квадратура формулалари назариясига оид асарлари жуда муҳимдир.

Стройк Дирк Жон (Ян) (30.9.1894 йилда туғилган) — америкалик математик, профессор (1927). У дифференциал геометриянинг тензориал масалаларини текширган. Шу соҳадаги баъзи ишларини, жумладан, «Дифференциал геометриянинг янги методларига кириш» (М.: 1939, 1940) китобини нидерландиялик математик Я. А. Схоутен билан ҳамкорликда ёзди. Стройк илмий фаолиятини асосан математика тарихини ўрганишга бағишлади. Унинг «XX асргача дифференциал геометриянинг тарихий очерки» (М.: — Л.: 1941), «Математика тарихи қисқа очерки» (М.: 1969), «АҚШда фаннинг тикланиши» (М.: 1966), «Дифференциал геометриянинг янги методларига кириш» (М.— Л.: 1939, 1948; Я. Схоутен билан ҳамкорликда) каби асарлари рус тилида нашр қилинди.

Тарталье Никола — унинг ҳақиқий фамилияси — Фонтана (тахминан 1499 — 31.12.1557) — итальян математиги. У мустақил ўқиб маълумот олган. Тарталье тахминан 1535 йилда Веронада математика кафедраси мудирлигига тайинланган. Шу йили у билан Фиорн орасида, учинчи даражали тенгламаларни умумий ҳолда ечиш бўйича математик мунозара бўлиб ўтди. Тарталье мунозарада ғолиб чиқиб, донғи бутун Италияга тарқалди. 1539 йилда Тарталье учинчи даражали тенгламаларни ечиш усулини Д. Карданога маълум қилди. Кардано Тарталье розилигини олмасдан «Алгебраик қоидалар катта санъати» (1545) китобида, бу янгиликни ўз номи билан эълон қилди. Тарталье илмий ишлари асосан математика, механика, баллистика, геодезия, фортификация ва бошқа фанларга тааллуқлидир. Тарталье мунтазам кўпёқлилар устида ишлаб, уларнинг учигаги текис бурчаклар йиғиндиси 360° дан кичик бўлишини умумий ҳолда исботлади. «Янги фан» (1557) китобида снаряднинг учиш траекторияси эгри чизикдан иборатлигини ва унинг энг узоққа учиши 45° ли бурчакка мос келишини исботлади. Тарталье «Сон ва ўлчаш ҳақида умумий рисола» (1556) китобида арифметик, алгебраик ва геометрик масалаларга доир кўпгина материалларни баён қилди. Ифодаларни аниқроқ ва қисқароқ ёзиш мақсадида, кичкина қавс белгисини биринчи бўлиб ишлатган.

Улуғбек Муҳаммад Тарағай (22.3.1394—27.10.1449) — улуғ ўзбек астрономи, математиги, Амир Темур набираси, Мовароуннаҳр ҳокими. Унинг раҳбарлигида олимлар астрономия ва математикага доир йирик муаммоларни ҳал қилдилар. «Зижи Кўрағоний» («Улуғбек зижи» (1437) китоби Мирзо Улуғбек раҳбарлигида яратилди. Бу асар Самарқандда олиб борилган илмий кузатишлар асосида тузилган бўлиб, аниқланган юлдузлар сони ва кузатишларнинг оригиналлиги билан астрономия тарихида Гиппарх-Птолемей жадвалидан кейин иккинчи ўринда туради. Улуғбек бу асари билан дунёда астроном олим сифатида танилди. Мураккаб тригонометрик масалаларни ҳал этишга ва катта аниқликда математик жадваллар тузишга эришди. У 1° ли ёйнинг синус қийматини 18 та ўнли рақамгача аниқликда ҳисоблади. Тарихчи Давлатшоҳнинг ёзишича, «Улуғбек» геометрия борасида Евклидга, астрономия соҳасида Птоломейга ўхшарди» [67.11;552]. Ҳақиқатда Улуғбек ва унинг мактаби астрономия ва математикани ўрганиш бўйича ўз даврида энг юқори поғонага кўтарилди. Улуғбек халқ маданиятини чуқур ўрганиб, XIII — XIV асрнинг биринчи ярмида Чингизхон босиб олган мамлакатларнинг сиёсий ва ижтимоий ҳаётини тасвирловчи тарихий асарлар яратди. Хулоса қилиб айтганда, Улуғбек Ўрта Осиё халқларининг илм-фани ва маданиятини ўрта асрлар шароитида дунё фанининг олдинги сафига олиб чиқди.

Умар Ҳайём — **Ғиёсиддин Абдулфатҳ Умар Ибн Иброҳим ал Ҳайём** (тахминан 18.5.1048 — 1123) — файласуф, астроном, математик, форс-тожик шоири. У ижтимоий ҳаётда диндорларнинг кирдикорларини фош қилиб, улар ҳақида эркин фикр юритиб, диний қарашларни чилпарчин қилди. Ҳайём Ибн Синонинг бир қатор китобларини арабчадан форс тилига ўғирди ва шарҳлаб берди. Ҳайём Ибн Синони устоз деб билди ва «Қоинот ва унинг вазифалари» китобида унинг фикрларини давом эттирди.

Ҳайём математикани ўрганиб, унинг тараққиётига муҳим ҳисса қўшди. У тенгламаларни таҳлил қилиб, уларни 25 кўринишга ажратди, учинчи даражали тенгламаларни ечиш ҳақида фикр юритди. Учинчи даражали тенгламаларни 14 синфга ажратиб, уларни ечиш усулларини, ечимларининг чегарасини, мусбат ечимлар сонини аниқлаш каби масалаларни ҳал қилди.

Ҳайём иккиҳад йигиндисининг квадрати ва куби формулаларига асосланиб, бутун мусбат сонлардан квадрат ва куб илдиз чиқариш ҳинд усулининг исботини, уларни ҳар

қандай бутун кўрсаткич учун татбиқ қилиш мумкинлигини, иррационал сонларнинг бошқа сонлар билан тенг ҳуқуқли эканлигини, геометрияни алгебра билан боғлашни, алгебраик масалаларни геометрик усулда ечишни ва бошқа муаммоларни фанга биринчи бўлиб киритди.

У Ньютон биномини биларди, чунки унинг асарларида биномиал коэффицентларни ҳисоблашга доир мисоллар учрайди. Ҳайём, параллел тўғри чизиклар назариясини ўрганиб, параллеллик аксиомаси ҳақида фикр юритди. Унинг фикрлари кейинчалик Н. В. Лобачевский томонидан қувватланди.

Ҳайёмнинг билим доираси кенг эканлигини ҳисобга олиб, Салжук султони Маликшоҳ уни сарой олими даражасига кўтарди ва унга календарь тузишни топширди. Унинг тузган календари (1079) амалда қўлланмай қолган бўлса ҳам, Европада ундан беш юз йил кейинроқ қабул қилинган ва ҳозирги кунгача амалда қўлланилаётган Григориан календаридан анча-мунча аниқ бўлган.

Франк Филипп (20.3.1884 — 21.7.1966) — австрия-америкалик файласуф, математик, физик, неопозитивизм оқими вакили. Франк математик физика, нисбийлик назарияси ва фаннинг мантикий масалалари билан шуғулланган. «Математик физиканинг дифференциал ва интеграл тенгламалари» (М.— Л.: 1937, Р. Е. Мизес билан ҳамкорликда), «Фанлар фалсафаси» (Фалсафа ва фанлар орасидаги боғлашни) (М.: 1960) каби китоблари рус тилида нашр қилинган.

Фурье Жан Батист Жозеф (21.3.1768 — 16.5.1830) — француз математиги, Париж ФА нинг фахрий аъзоси (1829). У илмий ишларини асосан математик физика, тригонометрик қаторлар, алгебраик тенгламаларни сонлар воситасида ечиш каби соҳаларга бағишлаган. Алгебраик тенгламанинг ҳақиқий ечимлари сонини аниқлашга доир теоремани (Фурье теоремаси) исбот қилди (1796). Фурье ҳар қандай даврий ҳаракатни содда гармоник тебранишлар йиғиндиси шаклида ифодалашни кўрсатди. Функция тушунчаси, уни тасвирлаш ҳақида фикр юритди. Фурье ҳар қандай функцияни тригонометрик қаторга ёйиш мумкинлигини исбот қилишга уриниши шу муаммони ҳал қилишга кўмаклашди. Дифференциал тенгламалар, тригонометрик қаторлар назариясига доир «Иссиқликнинг аналитик назарияси» (1822) асарини яратди.

Харди Годфريد Гарольд (7.2.1877 — 1.12.1947) — инглиз математиги, Лондон Қироллик жамияти аъзоси (1910)

бўлиб, дифференциал ва интеграл тенгламалар назарияси, биномларни интеграллаш, аналитик сонлар назарияси ва функциялар назарияси, туб сонлар назарияси, Э. Варинг муаммоси, Гольдбах муаммоси каби масалалар билан шуғулланди.

Г. Харди ва **Ж. И. Литлвуд** (1885 — 1977) **Х. Гольдбах** (1690 — 1764) муаммосининг сонлар назарияси ва анализнинг бошқа масалалари билан боғлиқлигини кўрсатдилар. Харди ва Литлвуд талантли ҳинд олими **С. А. Раманужаннинг** (1887 — 1920) математик билим олишига алоҳида эътибор бердилар. Натижада Харди Раманужан билан ҳамкорликда сонлар назариясига доир муҳим натижалар олдилар. Харди асосан интеграллар ва тенгламалар назариясига доир ижод қилди. Унинг «Соф математика курси» (М.: 1949), «Фурье қаторлари» (В. В. Рогазинский билан ҳамкорликда, М.: 1962), «Узоқлашувчи қаторлар» (М.: 1949) асарлари рус тилида нашр қилинган.

Харди «Узоқлашувчи қаторлар» китобида узоқлашувчи қаторлар назариясини, «Соф математика курси» (1933) китобида назарий муаммоларни, жумладан чексизлик, унинг мазмуни ва хоссаларни ёритди.

Хаусдорф Феликс (8.11.1868 — 26.1.1942) — немис математиги, профессор (1902). У тўпламлар назарияси, топология, функционал анализ, сонлар назарияси ва бошқа соҳалар бўйича ижод қилди. Хаусдорф аксиомалар системасини тузиб, ихтиёрий иккита нукта ўзаро кесишмайдиган соҳадан иборат бўлган топологик фазо (Хаусдорф фазоси) назариясини яратди. У «Тўплам назарияси асоси» (1914) китобида топологик фазога биринчи бўлиб тўла таъриф берди. Тўплам назариясига таяниб тузилган бу китоб математика тараққиётига ижобий таъсир кўрсатди. 1916 йилда П. С. Александров билан бир вақтда ва ундан хабарсиз ҳолда Борель тўпламининг қувватини аниқлади. Тўплам ўлчови, тўплам ва группалар назарияси, математик анализга доир кўпгина теоремалар унинг номи билан юритилади.

Цандер Фридрих Артурович (1887—1933) — рус олими, амалиётчи, конструктор, ракета техникаси мутахассисларининг пионери, Сайёраларо аэроплан-кема лойиҳаси (1921), ракетасимон самолётнинг (1924) асосий ғояларини баён этди. Сиқилган ҳаво (1931), бензин ва суюқ ёқилғи (1933) билан ишлайдиган двигателлар ясади ва синовдан ўтказди.

Цейтен Иероним Георг (15.2.1839—6.1.1920) — даниялик математик, грек Уйғониш даври математикасини чуқур ўзлаштирган, Копенгаген университетининг профессори. Цейтен ижодий фаолияти кучайган пайтдан (1880 йилдан) бошлаб математика тарихи билан шуғулланган. «Қадимги дунё ва ўрта асрлар математикаси тарихи» (М.— Л.:1933) асари учинчи ва тўртинчи тартибли эгри чизикларга доир материалларни қамраб олган. У алгебра ва эгри сиртлар назариясига доир асарлар ёзган.

Цицерон Марк Туллий (милоддан аввал 106 — 43) та-ниқли рим сиёсий арбоби, нотиғи, адвокат ва ёзувчи-файласуф. Цицерон ҳукмрон синф вакилларининг сиёсатини танқид қилиб, демократия тарафдори бўлган. Олим математикага ҳам қизиққан. У «Тускулан суҳбатлари» китобида греклар геометрияни юқори даражада ривожлантирганликларини, математиклар ҳисоблаш ва ўлчаш ишларини улардан ўрганганликларини ёзади. Цицерон Сиракуза шаҳрининг буюк ҳимоячиси Архимед ижодини системалаштиришда ва биографиясини яратишда мураккаб изланишлар олиб борган. Ёзиб қолдирилган маълумотларга асосланиб, Архимед қабрини Сиракуза шаҳри қабристонидан излаб топган.

Штифель Михайль (19.4.1487—19.6.1567) — немис математиги. У ўзининг сонларга доир диний фикрлари ҳақиқатга мос келмаслигини сезиб, улардан воз кечган. Штифель илмий асарларида манфий сон ва улар устида амаллар бажариш, биномиал коэффицентларни топиш, каср ва ноль кўрсаткичли даража тушунчасини ёритди, кўрсаткичли тенгламаларни ечиш, арифметик ва геометрик прогрессияларга доир масалаларни ечиш каби материалларни киритди. У «Тўлиқ арифметика» (1544) китобида касрга бўлиш амалини, бўлишга нисбатан тескари ҳисобланган касрга кўпайтириш йўлини кўрсатиб, мураккаб ҳисоблашларни анча осонлаштирди.

Эйлер Леонардо (15.4.1707—18.9.1783) — рус ва немис математиги, физиги, механиги, астрономи, Петербург ФА нинг академиги (1733), Париж ФА нинг аъзоси (1775). Эйлер Швейцарияда туғилган, лекин ҳаётининг кўп қисмини Россияда ўтказган. У математик анализ, алгебра, геометрия, механика, астрономия, техника каби фанларда муҳим натижаларни қўлга киритган. Париж ФА (1725) кемаларга ўрнатиладиган мачталарнинг энг яхши жойлашиши учун конкурс эълон қилганда, ҳали денгиз ва денгиз кемаларини кўрмаган 19 яшар Эйлер бу масалани жуда қулай ва осон ҳал қилди. У фанда биринчи бўлиб, комплекс ўзгарувчининг

функцияси тушунчасини киритди. Тригонометрик ва кўрсаткичли функциялар орасидаги боғланишни тасодифан аниқлади. Эйлер тригонометрияни ҳозирги замон кўрinishида баён қилди ва дифференциал геометриянинг асосларидан бўлиб қолди. Ҳисоблашни ихчамлаштиришда қавслардан фойдаланиш, арифметик амал қонунларини исбот қилиш, аниқмас тенгламаларни ечиш, лнинг сон қийматини 153 та ўнли рақамгача аниқликда ҳисоблаш, қатор алгебраик, тригонометрик тенгламалар ечимини кўрсатиш, мунтазам кўпёқлар хоссасига доир теоремаларни исбот қилиш, сиртлар назариясига доир масалаларни ечиш каби муаммоларни ҳал қилди. Эйлернинг геометрияга доир 75 дан ортиқ илмий иши мавжуд. У артиллерия, баллистикага доир формулалар ва уларнинг амалий татбиқига доир ишларини уч томлик китоб қилиб (1746) нашр этди. «Анализга кириш» (1748) китобида функцияларни аналитик ифодалаш ҳақида фикр юритди. «Универсал арифметика» (1707) китоби математик билимларни тарқатишда муҳим роль ўйнади. Кейинчалик кўзи ожизлашганидан айтиб туриб «Алгебра элементлари» (1768) китобини ёздирди. Эйлер сонлар назариясига доир ишлари билан аналитик методга асос солди. Иккидан катта ҳар қандай жуфт сонни иккита тўб сон йиғиндиси шаклида ифодалаш мумкинлигини, 65 та инок сонлар жуфтини (масалан, 17296 ва 18416 сонлари) аниқлади ва бошқалар. Лекин инок сонлар жуфтини аниқловчи умумий формула ҳозиргача аниқланмаган. Эйлер фақат сонлар назариясига доир 140 дан ортиқ асар ёзди. Элементар математикадан дарслик ва қўлланмалар ёзган. Эйлер математиканинг барча соҳалари бўйича 865 дан ортиқ илмий асарлар ёзган комусчи олимдир.

Эйнштейн Альберт (14.3.1879—18.4.1955) — немис физиги, профессор (1913). Пруссия ФА нинг аъзоси (1913), кўпгина давлатлар илмий жамиятларининг аъзоси. Эйнштейн умумий нисбийлик назариясини яратишида (1907—1916) Н. Н. Лобачевский ва Г. Ф. Риманнинг (1826—1866) ноевклид назариялари муҳим роль ўйнади. Назарий физикани ривожлантиришда ва фотоэффект ҳодисасини яратишда қўшган ҳиссалари учун Эйнштейнга Нобель мукофоти (1921) берилган.

Эйнштейн машҳур поляк олими, профессор Леопольд Инфельд билан ҳамкорликда «Физика эволюцияси», «Гравитация тенгламалари ва ҳаракат муаммолари» га оид тадқиқотларини (1938) нашр эттирди. Эйнштейн томонидан нисбийлик назариясининг ривожлантирилиши тензор анализини ривожлантирди. Функционал анализда Бозе (1894—

1974) — Эйнштейн статистикаси, дифференциал тенгламалар назариясида Эйнштейн-Смолухов (1872—1917) тенгламаси, геометрияда Эйнштейн фазоси маълумдир.

— Эйнштейн ҳақида кўпгина ривоятлар мавжуд бўлиб, улар Эйнштейн кучли ирода, қобилият, билим ва одамийлик хислатларига эгалигидан дарак беради. Ривоятларнинг бирида Эйнштейн доимо танҳо юриши, иккинчисида турли хил масалаларни ечиши ҳақида бош қотириши айтилган бўлса, бошқаларида унинг кўпгина яхши одамийлик хислатлари айтилган. Мана шулардан намуналар:

— Ёш Эйнштейн ўзининг тўнғич боласи ётқизилган аравагани гавжум кўчаларда итариб кетаётганида бирдан тўхтаб, чўнтагидан қоғоз — қалам чиқариб нималарнидир ёзиб қўяр экан.

— У ўз иш хонасида, уйда киядиган туфлиси билан фуфайкасини бошқа кийимларидан афзал кўраркан.

— Эйнштейн умуман «ёшликда машаққатни ва катталикда қимматбаҳо ёлғизликни» севган.

— Эйнштейн ўз табиатига кўра курашчи, жангчи бўлма-са ҳам, тинчлик, халқлар ўртасида қардошлик учун кураш ишига муҳим ҳисса қўшган ва бошқалар [11; 34].

Қори-Ниёзий Тошмуҳаммад Ниёзович (2.9.1897—17.3.1970) — ўзбек педагоги, Ўзбекистон ФА нинг академиги (1943), Ўзбекистон Фанлар Академиясининг биринчи Президенти (1943—1947), Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби (1939), Давлат мукофоти лауреати (1952).

Қори-Ниёзий Петербургдаги «Круг самообразования» нашриёти табиатшунослик бўлимини (1911—1915) сирдан муваффақиятли битириб, бошда Фарғона шаҳар хазинасида бланка тўлдирувчи ва судда таржимон бўлиб ишлади. Сўнгра (1917) республикада биринчи ўзбек совет мактабини ташкил қилди. Кейинчалик, бу мактаб (1930) Фарғона область педагогика институтига айланди ва унда директорлик қилди. Ўзбек тилида дарслик етишмаслигидан рус педагоглари маслаҳати билан янги маҳаллий мактаблар учун «Табиатдан бир парча» (1919) дарслик, қўлланма ва методик мақолалар ёза бошлади.

Қори-Ниёзий САГУ физика-математика факультетида (1926-1929) ўқийганида ўзбек тилида биринчи бўлиб математикадан шу университетда дарс бера бошлади. Ҳар бир дарсга пухта тайёрланиб, илмий, методик мақолалар, қўлланмалар ёза бошлади. Техникум ва олий ўқув юртлари учун «Текислик аналитикаси» (1928), «Тригонометрия ва унинг космографияга татбиқи» (1929), «Сис-

темали ҳисоб» қўлланмаси (1932, 4-нашри), «Системали тригонометрия курси» (1933) каби дарслик ва қўлланмалар ёзди. Кўпгина асарлари қайта-қайта нашр этилиб, мазмун ва сифати яхшиланиб борди. Бунга аналитик геометриядан қўлланма ва дарсликлар (1928, 1937, 1955 ва 1967), «Дифференциал ва интеграл ҳисоб» (1939) каби китоблари мисол бўла олади.

Қори-Ниёзий ўз устида тинмай ишлаб, математик билим доирасини кенгайтирди. Ўзи ўқиган университетда ўқитувчи (1926—1931), профессор (1931) ва ректор (1931—1933) бўлиб ишлади. Ўрта Осиё Пахтачилик ирригация политехника институти, Тошкент Давлат педагогика институти, САГУ ва бошқа олий ўқув юртларида (1934—1936) — олий математика кафедраларини бошқарди ва лекциялар ўқиди. Ўзбекистон Маориф Халқ комиссари (1937—1943), Ўзбекистон ФА президиуми аъзоси (1946—1960), Ўзбекистон ФА физика-математика бўлими раиси (1954—1960), фан тарихи Жаҳон Академиясининг муҳбир аъзоси (1968—1970) бўлди.

Қори-Ниёзий математика-педагогика, адабиёт ва публицистика, фалсафа ва ахлоққа оид илмий-оммабоп китоблар ва мақолалар ёзди. Ўзбек маданияти узоқ тарихий тараққиётга эгаллигини ва ҳозирги даврда гуллаб яшнаётганини ўз асарларида етарли тасвирлай олади. Қадимги қўлёзмалар ва бир қанча археологик қазишмаларни тадқиқ этиш натижасида яратган: «Улуғбек ва унинг илмий мероси» (1950), «Босиб ўтилган йўл ҳақида мулоҳазалар» (1967, 1970), «Ўзбекистон халқлари тарихи» каби асарларида ўзбек халқи ўтмишда яратган бой маданий меросини оддий, раво ва тушунарли тилда ёзди. «Ҳаёт мактаби» (1964, 1966) китобида Ўзбекистонда фан ва маданият қурилишида актив иштирок этган олимлар, жамоат арбоблари ва шахсан ўз меҳнат фаолиятига доир маълумотлардан эсдалик сифатида фойдаланди.

У ўзбек халқи шон-шухратини улуғлаб, бой маданиятга эга эканлигини, ёш авлод олдида ва хорижий (Япония — 1957, Франция — 1957 ва 1968, Италия — 1964, Польша ва Болгария — 1966, Афғонистон — 1967, Ҳиндистон — 1968 ва бошқа) мамлакатларда бўлиб ўтган Халқаро илмий кенгашларда сермазмун маърузалар қилди.

1. Абу Райхон Беруний. Хикматлар. Тўпловчи А. Ирисов. «Ёш гвардия», Т.: 1973
2. Александров А. Д. Поэзия науки. «Известия» газетаси, 59-сон. 1964.
3. Алимухамедов А., Юнусов Ж. Диний дунёкарашга қарши курашда математиканинг роли. Ўзбекистон «Билим» жамияти, 37-сон. «Ўзбекистон», Т.: 1972.
4. Аҳмедов С.А. Ўрта Осиё математика ўқитиш тарихидан. «Ўқитувчи», Т.: 1977.
5. Афолина С. А. Математика ва гузаллик. «Ўқитувчи», Т.: 1986.
6. «Ёш ленинчи» газетаси, 15.12.1979, 26.1.1980, 16.2.1980, 12.4.1980 сонлари.
7. Аъзамов М. Хикматлар хазинаси. «Ёш гвардия». Т.: 1977.
8. Балк М. Б. Математика после уроков. «Просвещение», М.: 1971.
9. Бекжонов Р. Эйнштейн ва нисбийлик назарияси. «Ўқитувчи», Т.: 1974.
10. Бородин А. И., Бугай А. С. Биографический словарь деятелей в области математики. «Радянська школа», К.: 1979.
11. Брадис В. М. Методика преподавания математики в средней школе. «Учпедгиз», М.: 1951.
12. Бронштейн Н. Н. Марк Яковлевич Выгодский. «Математика в школе» журнаси, 9-сон, 1966.
13. Гельфонд М. Б. ва бошқалар. Математикадан синфдан ташқи ишлар. «Ўқитувчи», Т.: 1967.
14. Глейзер Г. И. История математики в средней школе. «Просвещение», М.: 1970.
15. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. «Физматгиз», М.: 1961.
16. Гумилевский П. Русские инженеры. «Молодая гвардия», М.: 1953.
17. Дадажонов Н., Юнусметов И., Абдуллаев Т. Геометрия. II қисм, «Ўқитувчи», Т.: 1988.
18. «Ёш ленинчи» газетаси, 26.1.1980, 6.9.1980 сонлари.
19. Икромов Ж. Мактаб математика тили. «Ўқитувчи», Т.: 1977.
21. Каримов Т., Ҳасанов Э. Беруний мактаб саҳнасида. «Ўқитувчи», Т.: 1976.
22. Каримов Т. Мактабда математика кечалари. «Ўқитувчи», Т.: 1984.
23. Кобринский Н., Пекелис В. Фикрдан тез. «Ўздавнашр». Т.: 1961.
24. Ковальев С. От развлечения к знаниям. Математическая смесь. «Просвещение», М.: 1972.
25. Колосов А.А. Книга для внеклассного чтения по математике в старших классах. «Просвещение», М.: 1963.
- Колосов А.А. Математикадан синфдан ташқи ўқиш китоби. 8-синф учун. «Ўқитувчи», Т.: 1960.
28. Кузнева В. Г. Наука в 2000 году. «Наука», М.: 1969.
32. Лиман М. М. Конструирование учащимися наглядных пособий по геометрии. «Просвещение», М.: 1965.
33. Литературная газета. 9.2.1972 сон. Миркарим Осим. Алжабрнинг туғилиши. Ҳикоя. «Ёш гвардия», Т.: 1983.
6. Мысль о науке. Составитель В.П. Пономарёв. «Шпица», Кишинёв, 1973.
- Юрден А. Великие открытия Лобачевского. «Квант» журнаси, 2-сон, 1976.
8. Перельман Я. И. Кизикарли геометрия. «Ўқитувчи», Т.: 1973.

39. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. «Наука», М.: 1975.
40. «Природа» журнали, 10-сон, 1968.
41. Пухничев Ю. В. и Попов Ю. П. Учись применять математику. «Просвещение», М.: 1977.
42. Раҳматов М.Н. Ватанимиз физиклари. «Ўқитувчи», Т.: 1965.
43. Рус математиклари. Гаржимон Ю. Узоков. «Ўқувпедавнашр», Т.: 1961.
44. Сайтов Ё. Улуғ рус математиги. «Совет Тожикистони» газетаси, 15.1.1975 сони.
45. Сайтов Ё. Математик масала. «Илғор фан учун» газетаси, 18.3.1981.
46. Сайтов Ё. Математик тил. «Ўқитувчилар газетаси», 5.12.1981.
47. Сайтов Ё. Чтобы пробудить интерес к предмету. «Вечерняя средняя школа» журнали, 5-сон, 1981.
48. Сиддиқов Х. Ўрта Осиё, Яқин ва Ўрта Шарқ олимларининг ишларида геометрия. «Фан», Т.: 1975.
49. Собиров М. А. Математикадан русча-ўзбекча луғат. «Ўқитувчи», Т.: 1973.
50. Совет мактаби журнали. 8. 11-сонлари, 1987; 7-сон, 1988.
51. Соьер У.У. Прелюдия к математике. «Просвещение», М.: 1965.
52. Соминский М.С. А.Ф.Иоффе (1880-1960). «Учпедгиз», М.-Л.: 1964.
54. «Фан ва турмуш» журнали; 8- сони, 1980; 6- сони, 1982; 9- сони, 1987.
55. Фозилов М. Ақл ақлдан қувват олади. «Ўзбекистон», Т.: 1967.
56. Хайём У. Рубойлар. «Ёш гвардия» нашриёти, Т.: 1976.
57. Хайруллаев М. Логика ва тўғри фикрлаш. «Ўқитувчи», Т.: 1961.
58. Хинчин А. Я. Краткий курс математического анализа. «Гостехиздат», М.: 1957.
59. Чехарин Е. М. Коммунизмнинг моддий техника базасини яратишда фаннинг роли. Фан ҳақида суҳбатлар. 125. «Фан», Т.: 1966
60. Шиханович Ю. А. Введение в современную математику. «Просвещение», М.: 1965.
61. Школьник о математике и математиках. Пособие для учащихся 4-8 классов средней школы. Тупловчи М.М.Тиман. «Просвещение», М.: 1981.
62. Шухрат. «Шайдо қўнгил». Шейрлар. «Ёш гвардия», Т.: 1979.
64. Эрдниев П. М. Преподавание математики в школе. «Просвещение», М.: 1978.
65. Ягудаев Б. Я. Ажойиб сонлар оламида. «Ўқитувчи», Т.: 1973.
66. Ягудаев Б. Я. Сонли функциялар. «Ўқитувчи», Т.: 1978.
67. Ўзбек Совет Энциклопедияси. 1-14 томлар. Т.: 1971-1980.
68. Қобулов В. Ақл мўъжизаси. «Ёш гвардия», Т.: 1974.
70. Файзуллаев О. Ҳар соҳага даҳлдор. «Фан ва турмуш» журнали, 3-сон, 1985.

МУНДАРИЖА

Нашириётдан	3
Сўз боши	5

ФАН ВА МАТЕМАТИКА

Фан	8
---------------	---

МАТЕМАТИКА

Математика фани ҳақида — 28. Арифметика, алгебра ва геометрия ҳақида — 29. Математиканинг моҳияти ва уни севиш ҳақида — 31. Математикани ўқитиш ҳақида — 35. Математиканинг амалий татбиқи ҳақида — 36.

МАТЕМАТИК ТУШУНЧА

Тушунча ҳақида — 39. Сон ҳақида — 39. Ноль ҳақида — 42. Микдор ва сифат ҳақида — 45. Геометрик тушунчалар ҳақида — 45. Баъзи математик тушунчалар ҳақида — 46.

МАТЕМАТИК МАСАЛА, ТИЛ ВА МАТЕМАТИКА ГҶЗАЛЛИГИ

Математик масала ва уни ечиш ҳақида — 54. Математик тил ҳақида — 56. Математик гўзаллиги ҳақида — 56. Математик илҳом ва истеъдод ҳақида — 60.

МАТЕМАТИКЛАР ОЛАМИ

Математиклар ҳақида — 63. Математиклар уш фаолияти ҳақида — 71. Фикр ва фикрлик олимлар ҳақида — 76. Фикрлари келтирилган математиклар ҳақида қисқача маълумотлар — 76.

Фойдаланилган адабиёт — 132.

Саитов Ё.

Математика ва математиклар ҳақида: Фан ҳақида ҳикматлар. Фан тарихидан ҳикоялар. Олимлар ҳақида маълумотлар//Махсус муҳаррир М. Аҳмедов/.— Т.: Ўқитувчи, 1992.— 136 б.

Саитов Ё. О математике и математиках.

ББК 22.1