

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN DÖWLET UNIWERSITETI

G . Şadurdyýew, S. Hanow

MATEMATIKANYŇ TARYHY WE TAGLYMAT ESASLARY

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby
Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan hödürlenildi

Aşgabat - 2010

GIRIŞ

Ylmyň taryhyny, onuň taglymat esaslaryny öwrenmek ýokary okuw mekdeplerinde hünärmenleri taýýarlamagyň möhüm bölegini düzýär. Şu nukdaýnazardan bu okuw kitabyň esasy meselesi ýokary okuw mekdepleriniň matematika hünäriniň talyplaryna, şeýle-de matematikanyň taryhy bilen gyzyklanýanlara matematiki usullaryň, matematiki düşüňjeleriň we ilkinji matematiki nazaryýetleriň kemala gelşi we ösüşi baradaky maglumatlary bermekdir. Matematikanyň esasy düşüňjeleriniň, nazaryýetleriniň açylyş taryhyny bilmek matematika gowy düşünmäge ýardam berýär.

Matematika ylmynyň taryhyny öwreniji alymlar türkmen topragynda zähmet çeken alymlaryň dünýä ylmyna saldamly goşant goşandyklaryny ykrar edýärler. Şonuň üçin bu alymlaryň ömür ýoly hem-de olaryň ylmy işleri baradaky maglumatlar hem getirilýär.

Matematikanyň taryhyny, onuň taglymat esaslaryny öwrenmegiň ýokary okuw mekdeplerinde hünärmenleri taýýarlamakda uly ähmiýeti bar. Kitapda matematiki düşüňjeleriň we ilkinji matematiki nazaryýetleriň kemala gelşi, matematikanyň ösüş taryhy beýan edilýär.

Okuw kitaby uniwersitetleriň bu ders boýunça düzülen okuw maksatnamasyna laýyklykda ýazylyp, kitabyň awtorlarynyň birnäçe ýyllaryň dowamynda okan umumy okuwlarynyň tejribesine esasanyp taýýarlanyldy.

Bu okuw kitaby matematikanyň taryhy boýunça türkmen dilinde ýazylan ilkinji işdir. Ol ýurdumyzyň ýokary okuw mekdeplerinde “Matematikanyň taryhy we taglymat esaslary” dersini okadýan mugallymlar, talyplar we orta mekdepleriň mugallymlary, şeýle-de giň okyjylar köpçüligi üçin niýetlenilendir.

I bap
MATEMATIKANYŇ TARYHY WE TAGLYMAT ESASLARY
(METODOLOGIÝASY) DERSI.
ILKINJI MATEMATIKI DÜŞÜNJELER

§1. Matematikanyň taryhy we taglymat esaslary
dersiniň maksady we meseleleri

Ýokary okuw mekdeplerinde matematika hünäri boýunça okaýan talyplaryň öz öwrenýän ylmlarynyň taryhyny bilmekleri möhümdir. Şonuň üçin hem matematikanyň taryhy we taglymat esaslary dersi matematika boýunça ýokary bilimli hünürmenleri taýýarlamakda esasy dersleriň biri hasaplanýlar.

Dersiň okadylmagynyň maksady matematika hünäriniň talyplarynyň matematikanyň taryhyny, onuň taglymat esaslaryny öwretmekdir.

Dersde hakykata akyl ýetirmegiň matematiki usullarynyň esaslary, matematiki düşüňjeleriň we ilkinji matematiki nazaryýetleriň kemala gelşi, matematikanyň ösüş taryhy öwrenilýär.

Matematika öwrenilende we öwredilende şeýle soraglar yüze çykýar:

1. Matematikanyň predmeti näme? Matematika nämäni öwredýär?
2. Matematika daşky sreda bilen nähili baglanyşykda?
3. Hadysalara akyl ýetirmek üçin nähili usullar ulanylýar?

Ine, şu soraglar, olara jogaplar matematikanyň taglymat esaslarynyň mazmunyny düzýärler. Matematika daş-töweregimizi gurşap alan dünýäniň mukdar gatnaşyklaryny we giňişlik formalaryny öwrenýär. Ine, bu bolsa matematikanyň predmetidir. Matematikanyň abstraktlygy onuň material hakykatdan üzneligini aňlatmaýar. Tehnikanyň we tebigy bilimleriň talaby bilen aýrylmaz baglanyşykda matematikanyň öwrenýän mukdar gatnaşyklarynyň we giňişlik formalarynyň gerimi üznüksiz giňeýär. Şeýlelikde, ýokarda getirilen matematikanyň kesgitlemesi has baý mazmun bilen doldurylar.

„Matematika“ adalgasy grekleriň mathema sözünden gelip çykmak bilen „ylym“, „bilim“, „akyl ýetirmek“ diýmegi aňladýar. Bu adalga türkmen diline rus dilinden, rus diline polýak dilinden, polýak diline latyn dilinden, latyn diline bolsa grek dilinden geçipdir.

Matematikanyň taryhy matematikanyň ösüşiniň obýektiv kanunlary baradaky ylmydyr. Şuňa degişlilikde matematikanyň taryhynyň önünde örän köp meseleleri çözmek goýulyar. Ol meseleleri sanap geçmäge mümkinçilik azdyr, oňa zerurlyk hem ýok. Biz olary sanap geçmek bilen çäklenmän taryhy-matematiki derňewleriň ugurlaryna jemleýji häsiýetde häsýetnamalar bereliň.

1. Käbir halklarda kesgitli taryhy döwürde matematikanyň ösüşiniň häsiýetleri we aýratynlyklary, geçmişdäki matematikleriň, ilkinji nobatda hem ildeş matematiklerimiziň matematika ylmyna goşantlary yüze çykarylýar.

2. Taryhy-matematiki işlerde matematikanyň köp dürli baglanyşyklary açylyp görkezilýär. Olardan matematikanyň adamlaryň praktiki zerurlygyna we işine, beyleki ylmlaryň ösüşleri bilen baglanyşyklary, jemgyetiň ykdysady we sosial gurluşynyň

matematikanyň ösüşiniň mazmunyna we häsiýetine täsirleri, halkyň orny, alymlaryň şahsyýetleri we ş. m. görkezmek bolar.

Matematika iň bir gadymy ylymlaryň biridir. Matematikanyň peýdalanyş ýaýlasy hemişe giňelýär. Oňa çäk goýmak mümkin hem däl. Bu bolsa beýleki dersler bilen baglanşyklaryň berkemegine getirýär. Matematika diňe bir beýleki ylymlaryň täsiri bilen ösmeýär. Ol öz nobatynda beýleki ylymlara derňemegiň matematiki usullaryny ornaşdyrýar. Bu ýagdaý käbir adamlaryň matematikany “ylymlaryň şasy we beýleki ylymlaryň hyzmatkäri” diýlip atlandyrmagyna getirdi.

Akyl ýetirmegiň matematiki usullarynyň biri modelirlemedir. Haýsydyr bir hadysany öwrenmek üçin matematiki belgiler ulanylyp onuň matematiki modeli düzülýär. Ikinji bir usul ideallaşdyrmakdyr. Şu maksat bilen mysal üçin, geometriýa nokat, göni çyzyk ýaly düşüňjeler girizilýär. Üçünji usul umumlaşdyrmak (abstraksiýa). Mysal üçin, şar formaly birnäçe predmetler umumlaşdyrylyp şar diýen düşünje girizilýär.

Häzirki Galkynyş zamanynda dünýä halklarynyň alymlary türkmen halkynyň taryhyny içgin öwrenmek bilen hakykatdan hem biziň watandaş alymlarymyzyň dünýä ylmyna ägirt uly goşant goşandyklaryny ykrar edýärler. Olar barada maglumatlary bermek hem bu kursuň göz önünde tutýan meseleleriniň biridir.

§2. Matematikanyň taryhynda esasy döwürler

Matematikanyň ösüş taryhynda birnäçe häsiýetli aýratynlyklary bolan biri-birinden tapawutlanýan aýry-aýry döwürleri görkezmek bolýar. Matematikanyň ösüşine degişli taryhy faktlaryň barlygyna garamazdan öwrenmegi ýeňilleşdirmek üçin matematikanyň ösüş taryhyny döwürlere bölmek zerurdyr. Matematikanyň taryhyny döwürlere bölmek ýurtlar, sosial-ykdysady formasiýalar, meşhur açyslar we ş.m. boýunça geçirmäge synanşyklar edildi. Döwürlere bölmek baradaky jedeller dowam edýär. Beýik rus alymy, akademik A. N. Kolmogorow (Matematika, USE, t. 26) matematikanyň ösüş taryhyny şertli dört sany döwre bölmegi tekliplendi:

1. Matematikanyň döreýiş döwri. Bu döwür biziň eramyzdan ön VI-V asyrlara çenli dowam edýär, ýagny matematika öz predmeti we usullary bolan özbaşdak ylym hökmünde kemala gelýänçä wagty öz içine alýar. Bu döwriň başlanyşy ilkidurmuş adamlaryň taryhyna sinip gidýär. Bu döwre heniz bölünmedik umumy ylmyň çäginde bar bolan matematiki faktlary toplamak mahsusdyr. Taryhdan belli bolşy ýaly, gadym döwürlerde adamlar gowaklarda ýaşamak bilen haýwanlardan az tapawutlanypdyrlar. Olar üşüp tapan ýerlerinden iýmit gözläpdirler, aw awlamak, iýmiş-miwe çöplemek bilen gün-güzeranlaryny dolandyrypdyrlar. Adamlar aw awlamak, balykçylyk üçin ýaraclar taýýarlapdyrlar, biri-birine ýüzlenmek üçin dil işläpdirler. Şu işler zatlary sanamak zerurlygyny ýüze çykarypdyr: adamlar çöplän miweleriniň, awlan haýwanlarynyň mukdaryny bilmeli bolupdyrlar.

Ilki başda adamlar zatlary barmaklarynyň, daşjagazlaryň, taýajyklaryň kömegi bilen sanapdyrlar. Dänäniň mukdaryny, ýolyň uzynlygyny ölçemek we ş.m., ýönekeý drob sanlary atlandyrmaga we belgilemäge, droblar üstünde arifmetiki amallary ýerine ýetirmäge getiripdir. Şeýlelikde gadymy matematiki ylmyň- arifmetikanyň maglumatlary ýygnaýpdyr. Meýdanlary we göwrümleri ölçemek, gurluşyk etmegiň,

has soňlar–astronomiýanyň talaplary geometriýanyň şineleriniň döremegine getiripdir. Has hem arifmetiki we geometriki bilimler gadymy Müsürde we Wawiliona ösüpdür.

2. Hemişelik ululyklar (elementar) matematikasy döwri biziň eramyzdan ön VI-V asyrdan başlap biziň eramyzyň XVII asyry öz içine alýan döwre çenli dowam edýär. By döwürde hemişelik ululyklary öwrenmekde üstünlikler gazanyldy. Matematika-nyň öwrenýän obýektiniň prosesler, hereketler we analitiki geometriýa bolmagy, tüke-niksiz kiçi ululyklaryň derňewiniň ösüp başlamagy bilen bu döwür gutarýar.

Elementar matematika düşüňjesi jedelli bolup häzirki döwürde onuň umumy ykrar edilen kesgitlemesi bolmasa-da, wagt boyunca şeýle döwrüň bölünip görkezilmeği ýerliklidir.

Otra asyrlarda (VIII-XII asyrlar) Merkezi Aziýada ylym belent derejä ýetip, häzirki Türkmenistanyň ýerleşýän ýeri dünýä medeniýtiniň ojaklarynyň biri bolupdyr. Köp taryhy çeşmelerde ol ýerde işläň ildeşlerimiziň ýazan ylmy işlerine arap matematikleriniň işleri diýlip atlandyrylýar. Arap dili bolsa döwlet dili hökmünde resminamalary, dini kitaplary, ylmy traktatlary we çeper-şygyr eserlerini ýazmakda giňden peýdalanylypdyr, ýaşap geçen alymlaryň ählisi işlerini döwlet dili bolan arap dilinde ýazsalar-da işler dürli halklara degişlidir.

Orta asyr Gündogar alymlary matematikany, esasan hem algebranyň we trigonometriýanyň ösmegine uly goşant goşdylar.

XII – XV asyrlarda Ýakyn we orta Gündogar ýurtlarda alymlar, matematikler bilimini gadymy grekleriň we hindileriň eserlerinden alypdyrlar. Esasanam şol döwürde Ýewklidiň kitaby giňden ýaýrapdyr, onlarça gezek terjime edilipdir.

3. Üýtgeýän ululyklar matematikasynyň döwri. Bu döwrüň başlanmasy R. Dekartyň analitik geometriýa üýtgeýän ululuklary girizilmegi we I. Nýutonyň, G.W. Leybnisiň işlerinde differensial we integral hasaplamalaryň döredilmegi bilen häsiýetlendirilýär. I.Nýuton we G.W. Leybnis ilkinji gezek umumy görnüşde täze operasion hasaplamalar üçin esasy funksiýalary differensirlemäge we integrirlemäge seredipdirler, bu operasiýalaryň arasyndaky baglanyşygy görkezipdirler (ýagny Nýuton–Leybnis formulasy) we olar üçin umumy birmeňzeş algoritm işläpdirler.

Bu döwür XIX asyryň ortalarynda tamamlanýar.

4. Häzirki zaman matematikasynyň döwri. Matematikada häzirki zaman düşüňjesi hemişe garyşdyrylýar. Üýtgeýän ululuklar matematikasynyň we häzirki zaman matematikasynyň döwürleriniň arasynda birnäçe täze döwürleri bölünip görkezilse dogry boljaklygy barada alymlaryň arasynda dürli pikirler bar. Emma bu iş taryhy-matematiki işlerde henize çenli edilmedi. XIX we XX asyrlarda matematiki usullar bilen gurşalyp alynan giňişlik formalarynyň we hil gatnaşyklarynyň möçberi çakdan aşa giňeldi. Köp täze matematiki nazaryýetler ýüze çykdy, matematikanyň peýdalanylyşy görüp eşidilmedik ýagdaýda giňedi.

Matematikanyň özüniň ösmegi, ylmyň dürli ugurlarynyň “matematikalaşmagy”, matematiki usullaryň gündelik iş durmuşymyza ornaşmagy, hasaplaýyş tehnikasynyň örän çalt depginde ösmegi matematikanyň öz bölümleriniň kämilleşmegine we birnäçe täze matematiki ugurlaryň açylmagyna getirdi. Olara mysal hökmünde diskret matematikany, optimal dolandyryşy, differensial oýunlary we ş.m. getirmek bolar.

§3. Ilkinji matematiki düşünjerleriň döreýşi barada

Ilkinji matematiki düşünjeler, adamyň durmuş tejribesi, işi bilen baglansyklylykda döräpdir. San düşünjesi ilkinji matematika düşünjeleriň biridir. Taryhdan belli bolşy ýaýly, gadym döwürlerde adamlaryň aw awlamagy, iýmiş-miwe çöplemegi zatlary sanamak zerurlygyny ýüze çykarypdyr: adamlar çöplenen miwelerini, awlanan haýwanlaryň mukdaryny bilmeli bolupdyrlar.

Ilki başda adamlar zatlary barmaklarynyň, daşjagazlaryň, taýajyklaryň kömegi bilen sanapdyrlar.

Gadym döwürlerde adamlaryň köpüsi “bir” we “iki” sanlardan peýdalanyndyrlar. Olar 3-e “iki- bir” 4-e “iki- iki” 5-e “iki- iki- bir”, 6-a bolsa “iki- iki- iki” 6-dan uly sanlary ulanman, ýöne “köp” diýipdirler.

Türkmen dilinde “köp” diýmegiň deregine 6-dan uly sanlar hem ulanylýar. Meselem, “ýedi ölçe bir kes”, “ýedi göçüp, ýedi gonup ýörme”, “ýediň enesi ýaly” jümlelerde “ýedi” diýen söz “köp” diýmekligi aňladýar.

Heniz hat döremänkä sanlary ýatda saklamak üçin taýakda, tagtanyň ýüzünde sandaky birlikleriň sanyça kertik edilipdir. Amerikada indeýler sanlary ýüpe düwün salyp şekillendiripdirler. Türkmenler algyny, bergini, mallaryň sanyny ýatda saklamak üçin, olary taýajyklarda kertip belläpdirler.

Ýazuw ýüze çykandan soň, sanlary ýörite belgiler arkaly ýazyp başlapdyrlar. Halklaryň köpüsi munuň üçin sanyň adynyň birinji harpyny peýdalanyndyrlar. Eger biz şeýle eden bolsak, onda 30-y “o”, 40-y “k”, 100-i “ý”, 1000-i “m” harpy bilen bellärdik.

Sanlary harplaryň kömegi arkaly aňlatmaklyk türkmenlerde hem bolupdyr. Köne türkmen ýazuwlarynda sanlar şeýle ýazylypdyr :

0- 0, 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8, 9-9.

Uly sanlar hatyň ýazylyan ugrunyň tersine (çepden saga) ýazylyar we şol tertipde okalýar. Myslan üçin 1570 - 1070 ýaly, 1892 - 1892 ýaly ýazylaýar we çepden saga okalýar.

Gadymy rimliler zatlary barmaklary bilen sanapdyrlar. Zatlaryň sanyny görkezme üçin olar elleriniň barmaklaryny görkezer ekenler. Zatlaryň sany baş bolsa bir elini (aýylygy aýany), 10 bolsa iki elini (iki aýylygy aýany) görkezipdirler. Haýsy-da bolsa bir sany şekillendirmek üçin rimliler özlerine näçe gerek bolsa, şonça barmagyň ýa-da eliniň şeklini çeker ekenler. 5-i şekillendirmek üçin ýaýran başam barmagy we süýem barmagy şekillendirýän iki çyzygyň suratyny V çekipdirler. 10 bolsa VV ýaly şekillendirilipdir. Soňra ony X ýaly şekilde, ýagy ýokarlagyna we aşaklygyna tutulan el şeklinde ýazyp başlapdyrlar. 100-i centum (ýüz) sözünüň birinji C harpy, 1000-i bolsa, Mille (müň) sözünüň birinji M harpy bilen belgiläpdirler. 50-ini belgilemek üçin C harpynyň ýarysyny (ýüzüň ýarysyny) alypdyrlar, ol bolsa L belgi bolupdyr. 500-i D harby bilen belgiläpdirler. Şeýlelikde, sanlary ýazmak üçin aşakdaky ýedi belgi saýlanylyp alnypdyr:

I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000).

Eger I, X we C sanlar özünden uly sanyň yzyndan ýazylan bolsa, onda ony şol sana goşmaly. Eger öňünden ýazylan bolsa aýyrmaly. Meselem, CX ýazgy 110-y, XC ýazgy bolsa 90-ny aňladýar.

Rim sifrlerinden häzirki wagtda hem peýdalanylýar. Meselem, sagadyň ýüzünde wagty görkezmek, kitabyň baplaryny, asyrlary aňlatmak üçin rim sifrleri peýdalanylýar.

Hasaplamagyň elipbiý ulgamy hem ulanylypdyr. Ir wagtlarda arap ýazuwynda sifrleri ýazmak üçin ýörite belgi bolmandygy sebäpli arap harplarynyň ýerine san bahalary goýulypdyr.

Arap elipbiýindäki 28 harpyň hersi aýratyn bir sesi aňlatmakdan başga belli bir sany hem aňladýar. Bu 28 harpy aňladýan sanynyň artyş tertibinde sekiz sany many-syz sözde jemläpdirler. Olaryň birinji sözi “ebjet” bolandygy sebäpli, bu hasap “ebjet” hasaby diýen ady alypdyr (3-nji tablisa seret).

Köne türkmen ýazuwynda hem sanlar arap we pars dillerindäki ýaly ýazylyar. Ilkinji on iki sany sanlaryň ýazylyşy 2-nji tablisada görkezilendir.

1-nji tablisa

0	٠	6	٦ (٦)
1	١	7	٧
2	٢	8	٨
3	٣	9	٩
4	٤ (٤)	10	١٠
5	٥ (٥)	11	١١

Sanlar hatyň ýazylýan ugrunyň tersine (çepden saga) ýazylyar hem okalýar. Mysal üçin, "1993"-“١٩٩٣” ýaly, “1975”-“١٩٧٥” ýaly, “2010”-“٢٠١٠” ýaly ýazylyar we çepden saga okalýar.

Arap elipbiýindäki 28 harpyň aňladýan sanynyň tablisasy:

2-nji tablisa

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

Ebjet hasabyny ýeňillik bilen ýatda saklamak üçin ebjet hasabyny emele getirýän harplary bir ýere jemlemek maksady bilen beýit görnüşinde düzüpdirler. Mysal üçin:

3-nji tablisa

1-ا 2-ب 3-ج 4-د	ابجد abjed	60-س 70-ع 80-ف 90-ص	سغفص sagfas
5-ه 6-و 7-ز	هوز hewwez	100-ق 200-ر 300-ش 400-ت	قرشت karaşat
8-ح 9-ط 10-ي	حطي hutty	500-ث 600-خ 700-ذ	ثخذ sahhyz
20-ك 30-ل 40-م 50-ن	كلمن kelemen	800-ض 900-ظ 1000-غ	ضظغ zazag

3-nji tablisadan görnüşi ýaly birinji üç söz (abjed, hewwez, hutty) 1-den 10-a çenli; soňky iki söz (kelemen, sagfas) 20-den 90-a çenli, onluklary, galan üç söz bolsa (karaşat, sahhyz, zazag) bolsa 100-den 900-e çenli ýüzlükleri aňladyp gelýär. Iň soňky غ harpy bolsa 1000-i aňladýar.

Mysal. “Azady” “آزادي” sözünüň ebjet hasabyndaky san bahasyny tapmaly.

Çözülişi. “آ”-10, “ز”-7, “ي”-1, “د”-1.

$$1+7+1+10=23.$$

Şeýlelikde, “Azady” sözünüň ebjet hasabyndaky san bahasy 23-e deň. Şeýle hasaplamak bilen “Magtymguly”, “Andalyp” sözleriniň ebjet hasabyndaky san bahalarynyň deňişlikde 1226-a, we 166-a deňdigini görkezmek bolar.

2000-den başlap, tegelek münlikleri ýazmak üçin, münligi görkezýän harpyň önünde näçe münüň alandygy görkezýän harp ýazylyar. Mysal üçin,

2000- “ب”, “غ”, “٢٠٠٠”

5000- “ه”, “غ”, “٥٠٠٠”

Aralykdaky sanlary ýazmak üçin bolsa, bir-biriniň gapdalynda sanlary görkezýän harplary ýazmak bilen çäklenilýär.

Bu usulda 870-i ýazmak üçin “٨٧٠” (“ص”, “ع”) ýazmak ýeterlikdir, çünki $٨٧٠ = 800 + 70$.

3753 bu usulda şeýle ýazylyar: “٣٧٥٣” (“ج”, “غ”, “ن”, “ج”)

$$٣٧٥٣ = ٠ + ٥٠ + ٧٠٠ + ١٠٠٠ * ٣$$

$$3 \cdot 1000 + 700 + 50 + 3 = 3753$$

Ebjet hasabynda dört arifmetiki amallaryň ýerine ýetirilişi, halk döredijiliginde ebjet hasaby bilen berlen meseleler we olaryň işlenişi baradaky maglumatlar bilen „Garryýew A. A. Matematiki pikirleriň ösüş taryhyndan maglumatlar. Aşgabat, “Türkmenistan, 1967“ kitapçadan tanyşmak bolar.

Gadymy türkmen mekdeplerinde ebjet, esasan, hemme harplar öwrenilenden soň, şol harplary jemleýän sapak hökmünde geçilipdir. Mekdepde okaýanlar ebjet arkaly dört amaly ýerine ýetirip bolýanlygyndan habarsyz bolupdyrlar.

Diňe medreselerde okaýanlara ebjet arkaly goşmak, aýyrmak, köpeltmek we bölmek amallarynyň hemmesini ýerine ýetirmegiň düzgünleri öwredilipdir. Harplary ebjet tertibine görä, tertip sanlarynyň ýerine ulanypdyrlar. Mysal üçin, bir zadyň tertibini görkezmek üçin 1, 2, 3, 4, 5 diýip ýazman “ا, ب, ج, د, ه,” diýip ýazylypdyr. Häzirki wagtda Eýranda, Owganystanda we arap ýazuwny ulanýan beýleki ýurtlarda ebjet harplar tertip sanlara derek ulanylýar.

Elipbiýiň harplary ýeterlik bolmadyk ýagdaýynda goşmaça harplar we belgiler ulanylýar .

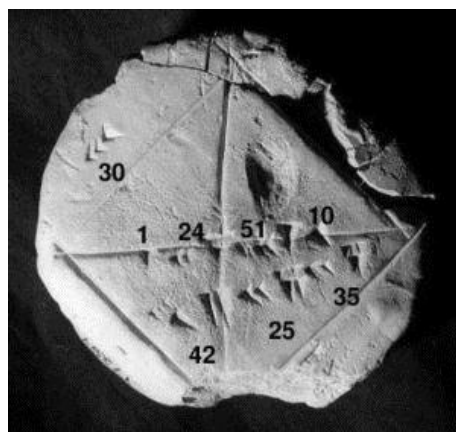
Elipbiý ulgamlary ýazgylaryň gysgalygy üçin amatly bolsa-da uly sanlar üstünde amallarda we ýatda saklamakda ýaramly däldir. Şonuň üçin olar ýuwaş-ýuwaşdan ulanyşdan galypdyrlar. Elipbiý ulgamyna mysal hökmünde greklerden başga-da araplaryň, gadymy slawýan halklarynyň we ş.m. ulgamlaryny getirmek bolar.

Biz ilkinji matematiki düşüňjelerden diňe san düşüňjesine seretdik. Beýleki ilkinji matematiki düşüňjeleriň hem adamyň durmuşy, amalyýet bilen baglanyşykda dörandigini bellemelidiris.

§4. Matematika gadymy Wawilonda

Taryhy çeşmelerden belli bolşy ýaly b. a. çenli IV asyryň ahylarynda Yrakda Şumerleriň döwleti döreýär. Şumerler kagyzyň deregine palçykdan ýasalan esbasy, galamyň ýerine bolsa taýajygy ulanypdyrlar. Şeýlelikde olarda ýazuw (klinopis) döräpdir. Taryhdan belli bolşy ýaly Şumerler döwletiniň ýykylmagy bilen, olar özbaşdaklygyny ýitirýärler we wawilionlar bilen garyşýarlar. Şol döwürde şumer-wawilion medeniýeti ösüpdir.

Matematika gadymy Wawilonda biziň eramyzdan öň döräpdir. Wawilon diýip biziň eramyzdan öň 2000–nji ýyldan 200-nji ýyla çenli döwürde Tigr we Ýewrat derýalarynyň aralygynda ýerleşen döwletleriň toplumy atlandyrylypdyr. Bu döwletlerden biziň günlerimize gelip ýeten (Gadymy Wawilonlylaryň) 44 sany matematika boýunça işleri dürli ýurtlaryň muzeýlerinde saklanylýar. Ol işler palçykdan edilen plitkalaryň ýüzüne ýazylypdyr.



1-nji surat

$$\sqrt{2} \approx 1 + 24/60 + 51/60^2 + 10/60^3 = 1.41421296...$$

hasaplama ýazylan wawilon tablisasy

Wawilonlylaryň klinopis ýazgylarynyň köp mukdary (500000–den köprägi, olardan 400 töweregi matematika bilen baglanyşyklydyr) biziň günlerimize gelip ýetipdir. Şonuň üçin biz Wawilon döwletiniň alymlarynyň mate-matikadaky üstünlikleri barada ýeterlik düşüňjeler alyp bilýäris.

Wawilonlylaryň medeniýetiniň (klinopis ýazgylary, hasaplamagyň usulýeti we ş.m.) köp babatda şumerlerden miras galandygyny bellemelidir. Wawilon matematiki tekstlerinde meseleler çözülen-de ulanylýan hasaplaýyş tärleri müsürilileriňkä garanyňda has kämil bolup, çözülyän meseleleriň sany has köpdür. Matematiki tekstlerde ikinji derejeli deňlemeleri, geometriki progressiýany çözmeklige degişli meseleler bar. Ol meseleleri çözmekde proporsiýalar, orta arifmetik baha, prosentler ulanylypdyr. Progressiýalary işlemek usullary hem müsürililere garanyňda has kämildir. Matematiki tekstlerde kub deňlemeleri, çyzykly deňlemeleri çözmekde geometrik adalgalary (ab köpeltmek hasyly meýdan, abc — göwrüm we ş.m. diýlip atlandyrylypdyr) ulanylypdyr.

Wawilonlylar astronomiýa boýunça hem işleri ýazypdyrlar. Olar hasaplamagyň altmyşlyk ulgamyny döredijilerdir. Wawilonlylaryň 60-lyk hasaplaýyş ulgamynda iki sany esasy element ulanylypdyr:

▼ “şine, pahna” 1-i, ◀ “şine, pahna” 10-ny aňladypdyr. Bu belgileriň kömegi bilen 1-den 59-a ýenli sanlary ýazypdyrlar.

Olardan birnäçesiniň ýazylyşyna seredeliň:

▼▼(2), ▼▼▼(4), ▼▼▼▼(6), ◀▼(11), ◀▼▼▼▼(16), ◀◀◀(30) we ş.m.

▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	◀▼	◀▼▼▼▼	◀◀◀
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56
57	58	59				

2-nji surat. Wawilonlylaryň 60-lyk sifrleri

Ýöne bu hasaplaýyş ulgamynda 0 ulanylmadyr. Biziň günlerimizde ulanyan wagt ölçeglerimizdäki sagatda 60 minut we minutda 60 sekunt, tegelegiň 360-a bölünmesi şol döwürden galan mirasdyr.

Olar sanlary häzirkä ýaly çepden saga ýazypdyrlar. Sifrler üçin iki sany E (birlikler) we D (onluklar) nyşanlar ulanylypdyr. Has soňraklar nol üçin nyşan ýüze çykypdyr. 1-den 9-a çenli sifrler E, EE, ..., EEEEEEEEE görnüşinde şekillendirilipdirler. Soňraky sanlary ýazmak D, DE, ... DDDDEEEEEEEEE (59) görnüşde bolupdyr.

Wawilonlylar ikinji derejeli deňlemeleri çözmegi başarypdyrlar. Üçünji derejeli deňlemeleri bolsa ýörite tablisalaryň kömegi bilen çözüpdirler.

Wawilonlylar geometriýada Müsürliläriň öwrenen figuralaryny özleşdirmek bilen çäklenmän, goşmaça tegelegiň segmentine we kesilen konusa seredipdirler.

Wawilonlylar dogry köpburçluklaryň meýdanlaryny hasaplamagy başarypdyrlar. Müsürlilerde bolşy ýaly wawilonlylarda hem dogry däl dörtburçluklaryň meýdany üçin

$$S = \frac{a+c}{2} \cdot \frac{b+d}{2}$$

ýakynlaşan formuladan peýdalanylypdyr.

Gadymy Wawilonlylaryň meseleleriniň birnäçesini getireliň.

1-nji mesele. Wawilonlylar töweregiň uzynlygyny hasaplamak üçin töweregiň içinden çyzylan dogry altyburçlygyň perimetrini ulanypdyrlar. Wawilonlylaryň π san üçin nähili ýakynlaşma bahany ulanandyklaryny bilmeli.

Çözülişi. Töweregiň içinden çyzylan dogry altyburçlugyň tarapy bu töweregiň radiusyna deň. Şonuň üçin $2\pi R = 6R$. Onda $\pi = 3$.

2-nji mesele. Wawilonlylar dörtburçlugyň meýdanyny onuň garşylykly taraplarynyň ýarym jemleriniň köpeltmek hasylyny ulanyp hasaplapdyrlar. Bu formula bilen haýsy dörtburçlugyň meýdanyny takyk hasaplap bolar?

Çözülişi. Meseläniň şertine görä dörtburçlugyň meýdany $S = \frac{a+b}{2} \cdot \frac{c+d}{2}$

deň. Bu formula arkaly gönüburçlugyň meýdanyny takyk hasaplap bolýar.

Hakykatdan-da $a = b$, $c = d$, onda $S = a \cdot c$.

§5. Matematika gadymy Müsürde

Gadymyýetde Wawilondan soňra Müsür medeniýet merkezi bolupdyr. Gadymy müsürliler binagärlikde (arhitekturada) uly üstünlikler gazanypdyrlar. Oňa biziň günlerimize çenli gelip ýeten müsür piramidalary şaýatlyk edýär.

Müsür piramidalaryň watanydyr. Piramidalary gurmak üçin elbetde, matematiki düşüňjeleri, ylaýta-da geometriýany bilmek zerurdyr. Müsürliler gurluşyk, ölçeg işlerini geçirmek, kanallary, gaçylary, suw saklaýan howuzlary gurmak, ýerleri, mallary, ilat hasabyny ýöretmek we beýleki hasaplamalary geçirmek üçin gerek bolan matematiki düzgünleri papiruslara ýazypdyrlar (papirus-lenta şekilli ýörite ýazuw serişdesi).

Müsürliler tarapyndan ýazylan şeýle papiruslaryň biri Britaniýanyň muzeýinde saklanylýar. Rinda (bu papirusy tapan adamyň ady)atly bu papirus biziň eramyzdan 2000-1700 ýyl öň ýazylypdyr. Bu papirusda 84 sany mesele bolup, olaryň köpüsi arifmetika degişlidir.

Biziň eramyzdan öň 1850-nji ýyllara degişli Moskwa papirusy müsürlilerniň in gadymy matematiki papirusy hasaplanylýar. Bu gymmatly, seýrek papirus rus akademikleri W. A. Turaýew we W. W. Struwe tarapyndan oňat öwrenilipdir. Moskwa papirusunda 25 sany mesele bar. Bu papirus Moskwanyň şekillendiriş muzeýinde saklanylýar.

Müsürlilerniň meselelerinden birnäçesini getireliň.

Mesele. Müsürliler deňýanly üçburçlugyň meýdanyny hasaplamak üçin onuň esasyň gapdal tarapyna köpeltmek hasylynyň ýarysyny alypdyrlar. Eger deňýanly üçburçlugyň esasy 4-e, gapdal tarapy bolsa 10-a deň bolsa, onda müsürlilerniň üçburçlugyň meýdanyny hasaplamakda näçe ýalňyşlyk goýberýändiglerini göterimlerde hasaplamaly.

Çözülişi. Müsür usuly boýunça $S_1 = \frac{ab}{2}$, bu ýerde a -deňtaraply üçburçlugyň esasy, b bolsa gapdal tarapydyr. Üçburçlugyň beýikligini h bilen belläp alarys:

$$h = \sqrt{b^2 - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{b^2 \left[1 - \left(\frac{a}{2b} \right)^2 \right]} = b \sqrt{1 - \left(\frac{a}{2b} \right)^2}.$$

Meýdanyň takyk bahasy şu formula bilen tapylýar:

$$S_2 = \frac{ab}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{2b} \right)^2} = S_1 \sqrt{1 - \left(\frac{a}{2b} \right)^2},$$

bu ýerden $\frac{S_2}{S_1} = \sqrt{1 - \left(\frac{a}{2b} \right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{4}{2 \cdot 10} \right)^2} = 0,98$, ýagny ýalňyşlyk 2%-den köp däl.

Jogaby: 2%-den köp däl.

Mesele. Müsürliler deňýanly trapesiýanyň meýdanyny tapmak üçin onuň esaslarynyň jemiň ýarysyny gapdal tarapynyň uzynlygyna köpeldipdirler. Eger deňýanly trapesiýanyň aşaky esasy 6-a, ýokary esasy 4-e, gapdal tarapy bolsa 20-ä deň bolsa meýdany tapmakda goýberilýän ýalňyşlygy göterimlerde hasaplamaly.

Çözülişi. Müsür usuly boýunça $S_1 = \frac{a+b}{2}c$, bu ýerde a we b – deňşlilikde trapesiýanyň aşaky we ýokarky esaslary, c bolsa gapdal tarapydyr. Trapesiýanyň beýikligini h bilen belläp alarys:

$$h = c \sqrt{1 - \left(\frac{a-b}{2c} \right)^2}.$$

Meýdanyň takyk bahasy şu formula bilen tapylýar:

$$S_2 = S_1 \sqrt{1 - \left(\frac{a-b}{2c} \right)^2},$$

bu ýerden $\frac{S_2}{S_1} = \sqrt{1 - \left(\frac{a-b}{2c} \right)^2}.$

$a=6, b=4$ we $c=20$ bahalary ornuna goýup alarys:

$$\frac{S_2}{S_1} = \sqrt{1 - \left(\frac{6-4}{2 \cdot 20}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{2}{2 \cdot 20}\right)^2} = \sqrt{\frac{20^2 - 1}{20}}$$

Mesele. Beýikligi 6, aşaky esasy 4, ýokarky esasy 2 bolan dogry kesik piramidanyň göwrümini hasaplamaly.

Çözülişi. Müsürliler bu meseläni $V = \frac{h}{3} \cdot (a^2 + ab + b^2)$ formula boýunça çözüpdiler. Bu ýerde a we b – pramidanyň aşaky we ýokarky esaslary, h bolsa beýikligidir. Onda

$$V = \frac{6}{3} \cdot (4^2 + 4 \cdot 2 + 2^2) = 2 \cdot 28 = 56$$

Jogaby: 56 kub birl.

Mesele. Göniburçlygyň taraplarynyň gatnaşygy we meýdany belli bolsa, onuň taraplaryny kesgitlemeli.

Çözülişi. Göniburçlygyň taraplaryny x we y bilen belläliň. Onda aşakdaky deňlemeler ulgamyny alarys:

$$\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{m}{n} \\ x \cdot y = S \end{cases}$$

Bu deňlemeleri köpeldip alarys :

$$x^2 = \frac{m}{n} \cdot S ; \quad x = \sqrt{\frac{m}{n} \cdot S} \quad \text{we} \quad y = \frac{m}{n} \sqrt{\frac{m}{n} \cdot S}$$

Jogaby: $x = \sqrt{\frac{m}{n} \cdot S}, \quad y = \frac{m}{n} \sqrt{\frac{m}{n} \cdot S}.$

§6. Matematika gadymy Hytaýda

Gadymy Hytaýda ylym we tehnika boýunça uly açyşlar edilipdir. Dünýä tehnikasynyň taryhynda ilkinji bolup Hytaý alymlary kompasy (b.e. öň III asyr.), seýsmografy (II a.) we spidometri oýlap tapypdyrlar.

Hytaýlylar дәri almak üçin selitrany taýýarlamagy bilipdirler (X asyrda). Biziň eramyzdan öň VII asyra çenli fosfor öndürmegi başarypdylar.

Belli boluşy ýaly, Hytaý ýüpegiň watanydyr. XI asyrda ussa Bi Şen kitap çap etmegiň usulyny oýlap tapypdyr.

Gadym döwürlerde Hytaý alymlary asman jisimlerini öwrenipdirler. Biziň eramyzdan öň IV asyrda Hytaý astronomy Şi Şen 800 sany ýyldyzyň ýazgysyny düzüpdir.

Gadymy Hytaý ýadygärlikleriniň biri hem 1279-njy ýylda salnan Pekin obserwatoriýasydyr.

Hytaýlylar matematika boýunça hem uly açyşlary edipdirler. Olaryň matematika boýunça ýerine ýetiren işleri ýörite kitaplarda jemlenip, beýan edilipdir. Şeýle kitaplaryň biri hem “Matematika dokuz kitapda” diýlip atlandyrylýar. Bu kitabyň gadym döwürde Hytaý matematikasynyň ýagdaýyny görkezýänligi üçin, onuň mazmuny barada durup geçeliň.

Bu uly işiň 1-nji kitaby “Meýdan ölçemek” diýip atlandyrylýar. Onda dörtburçlugyň birnäçe görnüşleriniň meýdany takyk hasaplanyp görkezilýär. Tegelegiň, sektoryň meýdany $\pi = 3$ diýlip hasaplanypdyr, elbet-de bu ýagdaýda meýdan üçin takyk däl-de takmyn bahanyň alynjakdygy düşnüklidir.

“Dürli däneli ekinleriň görnüşleriniň arasyndaky baglanşyklar” atly 2-nji kitapda, däneli ekinler boýunça salgytlaryň alnyş düzgünleri meseleleriň üsti bilen görkezilýär.

“Basgançak boýunça bölmek” atly 3-nji kitapda bölmäge degişli meselelere seredilýär.

4-nji kitapda sanlardan kwadrat we kub kökleri almaklygyň, meýdany boýunça tegelegiň radiusyny tapmaklygyň düzgünleri beýan edilýär. Şeýle hem, meýdany we bir tarapy berlende gönüburçlygyň beýleki tarapyny tapmaklyga we ş.m. meselelere seredilýär.

5-nji kitapda jaýlary gurmak, diňleri galdyrmak we ş.m. işleri ýerine ýetirmeklige degişli meselelere garalýar.

6-njy kitapda alynýan salgyda degişli, 7-nji kitapda çyzykly deňlemä we olaryň ulgamyna getirilýän meselelere garalýar.

8-nji kitap položitel kökli 5 sany deňlemeler ulgamynyň çözülişi görkezilýär.

9-njy kitapda Pifagoryň teoremasy, meňzeş üçburçluklaryň häsiýetleri ulanylyp, baryp bolmaýan aralygy kesgitlemäge degişli meseleler çözülip görkezilýär.

Gadymy Hytaý meselesi.

Gözenekde birnäçe sülgün we towşan bar. Olaryň jemi kelle sanynyň 35-e, aýaklarynyň sanynyň 94-e deňdigi belli. Sülgüniň we towşanyň sanyny kesgitlemeli.

Çözülişi. Eger gözenekde diňe sülgünler bar bolsa-dy, onda olaryň aýaklarynyň sany 70 bolardy. Meseläniň şertinde bolsa 94 sany, ýagny 24 sany aýak artyk bolýap. Olardan her bir towşana ikisi degişli bolýar. Onda 24-iň ýarysy 12 bolany üçin towşanlaryň sany 12 bolar. Şeýlelikde, sülgünleriň sany 23 bolýar.

“Matematika dokuz kitapda” atly işiň VI kitabyndaky mesele.

Indi hytaýlylaryň birnäçe meselelerini getireliň:

1. Kletkada bir topar sülgün we towşan bar. Olaryň jemi kelle sany 35, aýaklary bolsa 94. Sülgüniň we towşanyň sanyny aýratynlykda kesgitlemeli.
2. Birnäçe täjir bilelikde mal satyn almakçy bolupdyr. Eger-de her biri 8 kaşdan (pul birligi) tölese, onda 3 kaş artyk bolýar; eger-de 7 kaşdan töleseler, onda 4 kaş ýetmeýär. Täjirleriň sany we malyň jemi bahasy näçe bolupdyr?
3. 5 sany öküz bilen 2 goýun birlikde 10 tael, 2 öküz bilen 8 goýun bolsa 8 tael bolýar. Her biriniň aýratynlykda bahasyny kesgitlemeli.

4. 3-e böleninde galyndysy 2-ä, 5-e böleninde – 3-e, 7-ä böleninde bolsa ýene 2-ä deň bolan sany tapmaly.
5. Bambuk taýajygy 10 fut uzynlykda eplen. Eger-de ýokarky bölegini ýere tarap goýberseň, onda taýajygyň ujy öz düýbünden 3 fut ýokarda durýar. Eplenilen bölegiň uzynlygyny anyklamaly.
6. Meýdany we perimetri belli bolan gönüburçly üçburçlugyň taraplaryny tapmaly.
7. Gönüburçlugyň meýdany perimetri belli bolsa, taraplaryny tapmaly.
8. Gönüburçly üçburçlukda katetleriň kwadratlarynyň jeminiň ikeldileninden şol katetleriň tapawudynyň kwadratlaryny aýyrsaň, katetleriň jeminiň kwadratyna deň bolýanyň subut etmeli.
9. Daý Şunyň meselesi. Şu aňlatmany ýönekeýleşdirmeli.

$$\left(\frac{1}{ab} + \frac{1}{ac} + \frac{1}{bc}\right) \cdot \frac{ab}{a^2 - (b+c)^2}$$
10. Gäwmiş we goýunlar hakynda mesele. 5 gäwmiş bilen 2 goýun 10 lan, 2 gäwmiş we 5 goýun bolsa 8 lan, bolýar. Gäwmişin we goýnyň bahasyny tapmaly.

Çözülişi

1. Eger-de kletkada ýeke sülgünler bolsa, onda aýaklaryň sany 70 bolardy, häzir bolsa 94. Diýmek 24 sany aýak artyk bolup, her bir towşana olardan 2-si degişli bolýar. Mundan bolsa towşanlaryň 12 bolany açyk görünýär. Onda sülgünleriň sany 24 bolar.
2. 7-i täjir we 23 kaş.
3. $\begin{cases} 5x+2y=10 \\ 2x+8y=8 \end{cases}$ ulgamyny düzýäris. Mundan bolsa öküziniň bahasy $1\frac{7}{9}$ tael we goýnyň bahasy $\frac{5}{9}$ taeldigi bilinýär.
4. Aşakdaky deňlemeleri alýarys:

$$3x+2=5y+3=7z+2;$$
mundan bolsa, $3x=7z$, $x=\frac{7z}{3}$; z-iň iň kiçi bahasy $z=3$, onda $x=7$ we $y=4$; gözlenýän san bolsa 23. Indiki mümkin san 128 we ş.m.
5. Eplenilen bölegi $5\frac{9}{20}$ fut.
6. Goý, a, b, c taraplary, p-bolsa perimetri, Δ -meýdany bolsun, onda $P=a+b+c$; $c^2=a^2+b^2$ we $a*b=2\Delta$; diýmek $(a+b)^2=4\Delta+c^2$; $(p-c)^2=4\Delta+c^2$; bulardan bolsa c-ni bilenimizden soňra $a+b=p-c$ we $ab=2\Delta$; a we b bahasyny bolsa kwadrat deňlemeleriň köki hökmünde anyklarys.
7. Eger-de a, b gönüburçlygyň taraplary, 2p-perimetri, s meýdany bolsa, onda $s=ab$ we $a+b=p$; bu

erden a, b kwadrat deňlemäniň kökleri hökmünde tapmak bolar.

$$8. 2(a^2 + b^2) - (a - b)^2 = (a + b)^2 \text{ toždestwo görnüp dur.}$$

$$9. \frac{c+b+a}{abc} \cdot \frac{ab}{(a+b+c)(a-b-c)} = \frac{1}{c(a-b-c)}$$

$$10. \begin{cases} 5x+2y=10 \\ 2x+5y=8 \end{cases} \text{ ulgamyň işlenilmegine getirilýär.}$$

§7. Matematika gadymy Hindistanda

Gadymy Hindistanda ylmyň, tehnikanyň, sungatyň ösändigine biziň döwrümize gelip ýeten ýazgylar, ýadygärlikler şaýatlyk edýär. Biziň eramyzdan öň VIII-VII asyrlarda ýazylan kitaplarda matematika boýunça maglumatlar beýan edilipdir. Geometriki meselelere uly üns berlipdir. Köşkleri, suw desgalaryny gurmakda Pifagoryň teoremasy we beýleki geometriki düşunjeler ulanylypdyr. Hindi alymlary arifmetikany, algebrany esaslandyryjylar hasaplanýarlar.

Hindi matematikasynyň ösüşi has ir başlanan bolmagy mümkin. Ýöne başlangyç döwri baradaky resmi maglumatlar saklanmandyr. B.e. öň VI asyrdan 9 sany sifr üçin aýry-aýry nyşanlar ulanylypdyr. Bu nyşanlar birnäçe üýtgeşmelerden soňra häzirki “arap sifrleri” diýip atlandyrylýan, araplaryň özleriniň bolsa “hindi sifrleri” diýip atlandyrylan sifrlere emele gelipdir (3-nji surat).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
—	=	≡	+	h	φ	?	↵	?

3-nji surat

Bu hindi nyşanlaryndan häzirki zaman sifrleri ýüze çykypdyr (b.e. I asyrynyň şekili).

Hindileriň iň uly açyşlarynyň biri hem hasaplamagyň pozisýaly ulgamyny oýlap tapmagydyr. Bu ulgam 10 sany sifriň esasynda düzülendir. Olar: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Kähalatlarda bu sifrlere arap sifrleri hem diýilýär. Bu beýle däl. Olar hindiler tarapyndan açylandyr. Araplar hindilerden bu sifrleri alypdyrlar. Ýewropa bu san belgileriniň araplardan geçendigi üçin olara arap sanbelgileri diýipdirler.

B.e. öň 500 ý. töweregi bize näbelli bolan beýik hindi matematigi sanlary ýazmagyň täze onluk hasaplaýyş ulgamynda ýazmagy oýlap tapypdyrlar. Täze ulgamda arifmetiki amallary ýerine ýetirmek grekleriň harply oňaýsyz ýa-da wawilonlylaryň altmyşlyk ulgamlaryndan has ýönekeý bolupdyr. Soňra hindiler pozision hasaplaýyş ulgamyna uýgunlaşdyrlan hasap tagtalaryny peýdalanyp başlapdyrlar. Olar ähli arifmetiki operasiýalaryň, şol sanda kwadrat we kub köklerden çykarmagyň doly algoritmlerini işläpdirler.

Tiz wagtdan täze sany-noly girizmek zerurlygy ýüze çykypdyr. Alymlar hindilere bu pikiriň gelmegi greklerden, hytaýlylardan gelendigi, ýa-da hindileriň özleriniň möhüm belgini özleriniň tapandygy baradaky dürli pikirleri aýydýarlar.

Hindilerde droblar häzirki ýaly ýazylypdyr, diňe drob çyzygynyň deregine olary çarçuwajyga alypdyrlar. Droblar üstünde amallar häzirki wagtdakydan hiç bir babatda tapawutlanmandyr.

Hindiler pozision ýazgylara uýgunlaşdyrlan hasap tagtalaryny ulanypdyrlar. Olar ähli arifmetiki operasiýalaryň, şol sanda kwadrat we kub kökleri çykarmagyň doly algoritmlerini işläpdirlir. Biziň ulanýan «kök» adalgamyz «mula» hindi sözi iki: *esas* we *kök* (ösümlük) mana eýe bolanlygyndan ýüze çykypdyr. Arap terjimeçileri ýalňyşlyk bilen diňe ikinji sözi alypdyrlar we latyn diline terjime edipdirler.

Görnükli hindi matematigi we astronomy Ariabhatanyň işleri V—VI asyrlara degişlidir. Onyň “Ariabhatiam” atly işinde hasaplaýyş häsiýetli mysallaryň çözüwleri köp gabat gelýär. VII asyrda başga bir görnükli hindi matematigi we astronomy Brahmagupta işläpdir. Brahmaguptadan başlap hindi matematikleri otrisatel sanlary bergi hökmünde beýan edipdirler. Ýöne deňlemeleri çözenlerinde otrisatel çözüwleri inkär edipdirler.

Hindi matematikleri sanlar nazaryýeti we san usullarynda has uly üstünlikler gazanypdyrlar. Hindiler algebrada has öňe gidip olarda simwoliki belgileri Diofanta seredeninde has köp ulanypdyrlar. Näme üçindir geometriýa hindileri az gyzyklandyrypdyr. Teoremalaryň subutlary çyzgylardan ybarat bolupdyr. Meýdanlar we göwürimler üçin formulalar, şeýle-de trigonometriýa olara greklerden myras galan bolmagy mümkin diýip çaklanylýar.

Hindiler natural sanlarda kesgitsiz deňlemeleri çözmekde birnäçe açyşlar edipdirler. $ax^2 + b = y^2$ görnüşli deňlemeleri umumy görnüşde çözmegi olaryň iň uly üstünlikleri bolupdyr. 1769-njy ýylda Lagranž bu hindi usulyny gaýtadan açypdyr.

VII—VIII asyrlarda hindi matematikleriniň işleri arap diline terjime edilýär. Onluk hasaplaýyş ulgamlary yslam ýurtlaryna aralaşypdyr, olaryň üsti bilen bolsa wagtyň geçmegi bilen Ýewropa ýurtlaryna ýaýrapdyr.

Hindi alymlary Ariabhata (I asyr), Brahmagupta (VII asyr) we Bhaskara (XII asyr) matematika boýunca uly işleri ýerine ýetiripdirler.

Ariabhata arifmetikanyň, algebranyň düzgünlerini goşgy görnüşinde beýan edipdir. Brahmagupta 20 kitapdan ybarat iş ýazypdyr. Onuň 12-nji kitaby arifmetika we geometriýa, 13-nji kitap bolsa algebra bagyşlanypdyr.



Ariabhata



Bhaskara

Bhaskara özüniň matematika degişli işlerini “Zilawaty” (görnükli diýmek) we “Bijaganita” (kök hasaplamak) atly kitaplarynda beýan edýär.

Hindi matematikleriniň meselelerinden käbirlerini getireliň.

Ariabhatanyň meselesi. Biri-birinden d uzaklykda duran iki adam degişlilikde v_1 we v_2 tizlik bilen biri-birine tarap ýöreyärler. Olaryň duşuşyga çenli geçen ýolyny kesgitlemeli.

Çözülişi. Bir adamynyň duşuşyga çenli geçen ýolyny x bilen belläliň, onda bu ýoly geçmek üçin gerek bolan wagt $\frac{x}{v_1}$ deň bolar. Şu wagt aralygynda ikinji adam

$d - x$ ýoly geçer we bu ýola ol $\frac{d - x}{v_2}$ wagt sarp eder. Deňleme düzeliň:

$$\frac{x}{v_1} = \frac{d - x}{v_2}.$$

Deňlemäni çözüp, alarys: $x = \frac{dv_1}{v_1 + v_2}$.

Brahmaguptanyň meselesi. Ýanyp duran şemiň gapdalynda iki dürli ýagdaýda dik goýlan taýajygyň kölegesiniň uzynlyklary, şeýle hem taýajygyň iki dürli ýagdaýda arasyndaky uzaklyk belli. Şemiň beýikligini tapmaly.

Çözülişi. Goý, h dik duran taýajygyň beýikligi, a we b bolsa onuň iki dürli ýagdaýdaky kölegesiniň uzynlyklary, taýajygyň iki dürli ýagdaýdaky esaslarynyň arasyndaky uzaklyk d bolsun. x – şemiň beýikligi.

Üçburçluklaryň meňzeşliginden alarys: $\frac{x}{x - h} = \frac{a + b + d}{d}$,

$$x = \frac{h \cdot (a + b + d)}{a + b} = h \cdot \left(1 + \frac{d}{a + b}\right)$$

Bhaskaranyň meselesi. Bir adam dostuna "Maňa 100 rupiýa berseň men senden iki esse baý bolaryn" diýipdir. Dosty bolsa oňa "Sen maňa 10 rupiýa berseň, men senden alty esse baý bolaryn" diýip jogap beripdir. Olaryň hersinde näçe rupiýa bar eken ?

Çözülişi. Goý, birinjide $2x - 100$ rupiýa, ikinjide $x + 100$ rupiýa bolsun. Birinji şert ýerine ýetýär. Ikinji şerte görä : $6(2x - 110) = x + 110$; $12x - 660 = x + 110$; $11x = 770$.

Deňlemäni çözüp alarys: $x = 70$.

Şeýlelikde, birinjide $140 - 100 = 40$ rupiýa, ikinjide $70 + 100 = 170$ rupiýa bar eken.

II bap

ILKINJI MATEMATIKI NAZARYÝETLER. MATEMATIKANYŇ DÖREÝŞI

§1. Gadymy Gresiyada ilkinji matematiki nazaryýetler

Biziň eramyzdan öň VI-IV asyrlarda Gresiyada ylym, medeniýet ýokary derejede ösüpdir. Muňa şu günlere çenli saklanyp galan taryhy ýadygärlikler şaýatlyk edýär. Gresiya ilkinji matematiki nazaryýetleriň hem watanydyr. Matematikanyň ilkinji nazaryýetleri gadymy grek mekdeplerinden gözbaş alyp gaýdýar.

Grekleriň ilkinji ylmy halypalary müsürliler bolupdyr. Müsüre syýahat etmegiň çet ýurtlylar üçin erkin bolmagyndan gadymy grek alymlary peýdalanypdylar. Şonuň üçin gadymy grek alymlary müsürlileriň medeniýetini, ylmyny öwrenmek üçin “Piramidalar döwletine” köp gatnar ekenler. Bu döwlet şol döwürlerde söwda merkezi hem bolupdyr. Gadymy grekler diňe söwda bilen meşgullanman müsürlilerden matematiki nazaryýeleri hem öwrenipdirler. Bu bolsa greklerde matematika ylmynyň ösmegine getiripdir. Olar ylymda, tehnikada we medeniýetde belent derejä galýarlary.

Gadymy Gresiyada matematikanyň ösmegine Ýewklid, Pifagor, Arhimed, Diafont we beýleki alymlar uly goşant goşupdylar.

Biziň eýýamymyzdan öň III asyrda ýaşap geçen Ýewklidiň matematika ylmyna goşan goşandy örän ulydyr. Ol geometriýa degişli 13 sany kitapdan ybarat bolan „Başlangyçlar" diýen işi ýazýar. Ýewklidiň işlerinde geometriýanyň logiki tarapy örän beýik derejä görterilýär. “Başlangyçlaryň” maglumatlary orta mekdepleriň häzirki okuw kitaplarynda hem ulanylýar.

Gadymy Gresiyada ylymlary öwrenmeklik üçin ýörite mekdepler döredilipdir. Şol mekdepleriň biri-de Pifagoryň (b.e. öň 570-500 ýý.) mekdebidir. Gadymy grek alymlary diňe bir geometriýa bilen gyzyklanman eýsem sanlar nazaryýeti boýunça hem düýpli üstünlikler gazanýarlary. Bu ugurdan belli filosof we matematik Pifagoryň we onuň okuwçylarynyň işleri has meşhurdyr. Pifagor we onuň okuwçylary hem sanlar nazaryýetinde uly ylmy netijeleri gazanypdylar.

Häzirki döwürde biziň orta mekdeplerimizde Pifagoryň mekdeplerinde subut edil-en Pifagoryň teoremasy öwrenilýär. Arap Gündogarynyň matematiklerinde bu teorema “gelinler teoremasy” ady bilen bellidir.

Pifagor özüniň meşhur teoremasyny subut edeninden soň 100 sany öküzi Hudaýa sadaka beripdir diýen rowaýat bar. Diogen we Plutarh tarapyndan aýdylyan bu rowaýatyň toslama bolmagy mümkin. Sebäbi belli bolşy ýaly Pifagor et ýmeýän, diňe ösümlik we süýt önümlerini iýip oňýan (vegetarians) we haýwanlaryň öldürilmegine we ganynyň dökülmegine garşy bolupdyr. Biziň üçin Pifagor matematik bolsa-da gadymyýetde öz döwürdeşleri ony matematik däl-de, ilki bilen hudaý tarapyn akyly berlen dini adam (pygamber) hasaplapdyrlar.

Pifagor Hikmonan Samos adasynda eneden dogulýar. Alymyň durmuşy barada örän köp rowaýatlar bar. Olaryň hakykata golaýlygyny anyklamak kyn. Kābir maglumatlara görä Pifagor biziň eramyzdan öň 580-nji ýyllaryň töwereginde doglup 500-nji ýyllarda aradan çykýar. Pifagor ýaşlyk ýyllarynda ylymlary öwrenmek üçin Müsüre köp siyahat edýär. Ol Wawilonda 12 ýyl ýaşamak bilen ýerli alymlardan astronomiýany öwrenipdir. Biziň eramyzdan öň 530-nji ýyllarda Müsürden gaýdyp gelenden soňra ene topragynda Pifagor öz mekdebini döredýär. Muňa bolsa Samos şäheriniň adamlary garşy gelýär. Şol sebäpli Pifagor öz watanyny taşlamaly bolýar. Ol Grek kolonýasynyň Apenin ýarym adasynyň Kroton şäherinde ýerleşýär we şol ýerde täzeden öz mekdebini döredýär.

Pifagor sany berk çäklenen aristokratlardan okuwçylary bolan gizlin gurama hökmünde öz mekdebini döredýär we oňa düşmek aňsat bolmandyr. Mekdebe girjekler birnäçe synaglardan geçmeli bolupdyrlar.



Pifagor

Pifagor Hikmonan we onuň okuwçylary sanlat nazaryýetinde uly ylmy netijeler gazanýarlar. Olar sanlara nokatlar görnüşinde garap, bu nokatlary geometrik şekiller görnüşinde ýazýarlar. Sanlaryň häsiýetlerine garap figuraly sanlar, kwadrat, üçburçlyk, başburçlyk, piramida we şulara meňzeş sanlar düşüňjesini girizipdirler. Geometriýada Pifagoryň adyna ýazylýan teopemalar hem duş gelýär. Mysal üçin, “Pifagoryň teoremasy”. Grekler gadymy Gündogar halklaryndan astronomiýany öwrenmek bilen, trigonometriýany, şol sanda sferik trigonometriýany ösdüripdirler.

Pifagor sanlara uýupdyr, ýagny “Sanlar tebigat güýjüne eýedirler- sanlar dünýäni edara edýärler” diýen pikirde bolupdyr. Bu nazaryýet filosofiýada ylmynda “ Sanlar mistikasy” diýen at bilen bellidir. Pifagoryň düşüňjesine görä mysal hömünde asman bilen ýeriň arasyndaky boşlugy birnäçe proporsiýanyň üsti bilen ölçemek bolýar diýýär. Şol sebäpli Pifagoryň mekdebinde proporsiýa öwrenilip başlanýar. Pifagoryň mekdebinde esasy sanlary öwrenmeklige üns berilidir. Ýagny sanlar nazaryýetiniň döremegine gelipdir. Bu mekdepde sanlara keramat hökmünde garapdyrlar. Olar sanlar dünýäni dolandyryýar diýip düşüňipdirler. Filosof Pifagoryň pikiriçe matematiki düşüňjelerden daş bolan „dostluk“, “şatlyk”, “dalatlylyk” ýaly düşüňjelere hem san baglanyşyklary hökmünde garapdyrlar. Kābir sanlar— üstünlik, başga biri—hasrat,

ýene-de bir san-şowlulyk we ş.m. getirýär diýip düşündiripdirler. Pifagor adamyň ruhy hem san bolup, ol bakydyr we bir adamdan beýleki bir adama geçýär diýipdir.

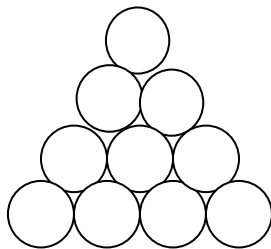
Olar dostlukly san düşünjesini girizýärler. Meselem, 220 sanyň özünden başga bölüjileri: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110 sanlardyr.

$$1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110=284.$$

284 sanyň özünden başga bölüjileri: 1, 2, 4, 71, 142 sanlardyr. Onda $1+2+4+71+142=220$.

1,3,6,10,15 sanlara üçburçlygyň sanlary diýlipdir. Üçburçluk sanlary goşmagyň üsti bilen alypdyrlar.

$$1, 1+2=3, 1+2+3=6, 1+2+3+4=10 \text{ we ş .m.}$$



3-nji surat

Bulara üçburçlygyň sanlary diýilmeginiň sebäbi ol 3-nji suratdaky ýaly tegelekleriň jeminden durupdyr.

Pifagoryň öz eli bilen ýazan işleriniň biri hem bize gelip ýetmedi. Pifagoryň belli teoremasynyň hem örän giň, baý taryhy bar. Häzirki wagtda bu teoremanyň ýüzden köp subut edilşi bar. Olaryň Pifagor ýada okuwçylarynyň tarapyndan subut edilmegi mümkin däl. Bu teorema has öň Hyraýda, Wawilonlylarda, Müsürde belli eken. Olar bu teoremany peýdalanylýan mesele çözüpdirler. Onuň subudy Pifagoryň mekdebi tarapyndan subut edilipdir. Ol döwürde esasan algebraik geometriýa diýilip atlandyrylýan ugur giňden peýdalanylýadyr.

Taryhda meşhur Pifagoryň adyny göterýän teoremadan başgada üçburçlygyň içki burçlarynyň jemi, kwadrat deňlemeleriň grafiki çözülişi baradaky we başgada birnäçe teoremlary bu alymyň ady bilen baglanşdyrýarlar.

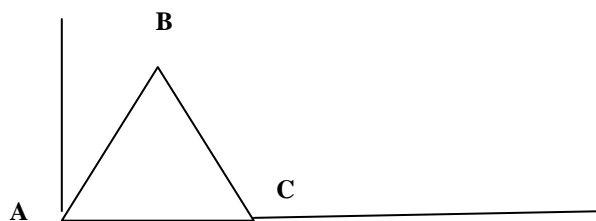
Pifagoryň tepremasynyň örän baý taryhy bar. Görilip otursa bu teorema müsürlilere, wawilonlylara, hytaýlylara we hindilere has öň belli eken. Bu teoremany Pifagoryň öz subut edişi bize çenli gelip ýetmändir. Häzirki güne çenli bu teoremanyň 100-den köp subup edişi bellidir. Olaryň biriniň Pifagora ýa-da onuň okuwçylaryna degişli bolmagy mümkin. (şol adaty görä okuwçylaryň açyşlary hem mekdebiň baştutanyna (mugallyma) degişlidir).

§2. Gadymy grek matematikasynyň üç meselesi

Gadymy Gresiýanyň ylmy mekdeplerinde matematika degişli dürli meselelere seredilipdir. Şol meseleleriň käbirlerini çözmek alymlara başartmandyr. Ýöne şol meseleleri çözmek üçin edilen synanşyklaryň netijesinde täze-täze açyşlar edilipdir, teoremlar subut edilipdir. Şeýle meselelere diňe çyzgyly we sirkuly ulanylýan çözüp bolmaýan üç sany ajaýyp mesele degişlidir. Bu meselelere garalyň.

Birinji mesele. Berlen burçy üç deň bölege bölmek.

Bu mesele „burçuň triseksiýasy" diýen at bilen bellidir. Wawilonlylar deň taraply üçburçlygy ulanmak bilen, göni burçy üç sany deň bölege bölüp bilipdirler.



4-nji surat

Berlen ABC göni burçuň (4-nji surat) BA tarapynyň BD kesiminde BED deňtaraply üçburçlugy gurýarys.

CBE burç berlen göni burçuň üçden bir bölegidir. Sebäbi EBD burç deňtaraply üçburçlugyň içki burçy. Ol altmyş gradusa deňdir. Indi EBD burçy iki deň bölege bölmek bilen mesele çözülýär.

Gadymy grek alymlary dürli abzallary ulanyp, erkin berlen burçy üç deň bölege bölüpdirler. Ýöne welin diňe çyzgyjy we sirkuly ulanmak arkaly bu meseläniň çözmek olara başartmandyr. Eýsem-de bolsa diňe çyzgyjy we sirkuly ulanmak bilen, erkin berlen burçy üç deň bölege bölüp bolarmyka? Bu soraga jogap bereliň.

Üç deň bölege bölünmeli burçy 3α bilen belläliň we $\cos 3\alpha$ seredeliň. Trigonometriýadan belli formula esasynda:

$$\begin{aligned}\cos 3\alpha &= \cos(\alpha + 2\alpha) = \cos \alpha \cdot \cos 2\alpha - \sin \alpha \cdot \sin 2\alpha = \cos \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - \sin \alpha \cdot 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \\ &= \cos^3 \alpha - \cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha - 2 \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha = \cos^3 \alpha - 3 \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha = \cos^3 \alpha - 3 \cdot (1 - \cos^2 \alpha) \cdot \cos \alpha = \\ &= \cos^3 \alpha - 3 \cdot \cos \alpha + 3 \cdot \cos^3 \alpha = 4 \cdot \cos^3 \alpha - 3 \cdot \cos \alpha\end{aligned}$$

ýa-da $\cos 3\alpha = 4 \cdot \cos^3 \alpha - 3 \cdot \cos \alpha$.

Alnan deňligiň çep we sag böleklerini 2-ä köpeldip alarys:

$$2 \cdot \cos 3\alpha = 8 \cdot \cos^3 \alpha - 6 \cdot \cos \alpha$$

Eger $2 \cdot \cos 3\alpha = a$ we $2 \cdot \cos \alpha = x$ diýip güman etsek, onda $a = x^3 - 3x$ ýa-da $x^3 - 3x - a = 0$ (1)

deňlemäni alarys. Bu deňleme kwadrat radikallarda çözülyän bolsa, onda 3α burçy gurmak we ony 3 deň bölege bölmek mümkindir.

„Burçuň triseksiýasy" diýen at bilen belli bolan meseläniň umumy görnüşde diňe çyzgyjy we sirkuly ulanmak arkaly çözmek bolmaýandygyny subut etmek üçin iň bolmanda çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen üç deň bölege bölüp bolmaýan bir burçy görkezmek ýeterlidir. Ýönekeý pikir ýöretmeler arkaly, meselem 60° burçuň şeýle häsiýete eýedigini görkezeliň.

Häzirki döwürde rasional köki bolmadyk rasional koeffisientli kub deňlemäniň kwadrat radikallarda çözülmeyändigini, ýagny bu deňlemäniň hiç bir kökünü hem sirkuly we çyzgyjy ulanmak arkaly gurup bolmaýandygyny subut edildi. Şeýlelikde burçy üç deň bölege bölmek (1) deňlemäniň radikallarda çözülyändigine baglydyr. Bu deňlemäni a sanyň käbir bahalarynda çözüp bolýar, käbir bahalarynda bolsa çözüp bolmaýar. Meselem, $3 \cdot \alpha = 60^\circ$ bolsa, onda $a = 2 \cos 60^\circ = 1$. Onda (1) deňleme

$$x^3 - 3x - 1 = 0 \quad (2)$$

görnüşi alar. Bu deňlemäniň bütin köklerini azat agzasynyň bölüjileriniň arasyndan gözlemeli, olar $+1$ ýa-da -1 bolmaly. Bu sanlaryň hiç biri-de deňlemäni kanagatlandyрмаýar, diýmek deňlemäniň bitin kökleri ýok. Onda onuň drob köki-de ýokdur. Diýmek, şu kub deňleme kwadrat radikallarda çözülmeyär, onda 60° burçy sirkul, çyzgyç bilen üç deň bölege bölüp bolmaz. 60° burçy sirkul, çyzgyç bilen üç deň bölege bölüp bolmaýandygyndan 20° burçy, şeýle-de 40° burçy sirkul, çyzgyç arkaly gurup bolmaýandygy gelip çykýar. Bu ýerden bolsa dogry dokuzburçlygy, onsekizburçlygy we ş.m. çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen gurup bolmaýandygy gelip çykýar.

Ýokarda gadymy alymlara göni burçy çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen 3 sany deň bölege bömek başardandygyny belläpdik. Ony nazary taýdan hem esaslandyrmak bolar. Hakykatdan-da goý, $3\alpha = 90^\circ$ bolsun, onda $a = 2\cos 90^\circ = 0$ bolar we (1) deňleme $x^3 - 3x = 0$ görnüşi alar. Bu deňlemäniň kökleri $x_1 = 0$, $x_2 = \sqrt{3}$, $x_3 = -\sqrt{3}$ deň.

Şeýlelikde $3\alpha = 90^\circ$ bolanda, oňa degişli bolan deňleme kwadrat radikallarda çözülýär, diýmek 90° burçy sirkul we çyzgyç arkaly üç deň bölege bölüp bolýandygy subut edildi.

Şonuň ýaly piker ýöretmeler arkaly 45° burçy hem çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen 3 sany deň bölege bömek bolýandygyny görkezmek bolar.

Umuman $\frac{\pi}{2^n}$ (n – bitin polajitel san) görnüşdäki burçlary sirkuly we çyzgyjy ulanyp, üç deň bölege bölüp bolýandygy subut edildi.

Getirilen mysallardan görnüşi ýaly, umuman, erkin berlen burçy diňe sirkul we çyzgyç arkaly üç deň bölege bömek bolmaýar eken.

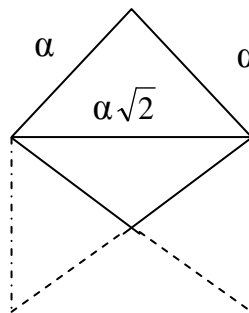
Ikinji mesele. Kuby ikeltmek.

Berlen kubuň a gapyrgasy boýunça, göwrümi bu kubuňkydan iki esse uly bolan göwrümlü kuby gurmaly diýen meselä **kuby ikeltmek** meselesi diýilýär. Bu meseläni çözmek bilen baglanyşykly dürli rowaýatlar hem döräpdir. Ine şolaryň biri.

Bir wagtlar Egeý deňzindäki Delos adasynda mergi keseli ýaýrapdyr. Bu adanyň ýaşajylary kömek we maslahat sorap, Apollonyň (gün hudaýy) köşgünde hyzmat edýän tebibe ýüz tutupdyrlar. Mergi keselini ýok etmek üçin köşkdäki altyndan ýasalan kubjagazy ikeltmeli diýip tebip aýdypdyr. Adanyň ýaşajylary köşkdäki ýaly altyn kubjagazyň gapyrgasyndan iki esse uly gapyrgaly kubjagazy taýýarlapdyrlar, ýöne olar bu kubuň göwrüminiň iki esse däl-de, sekiz esse ulalyandygna düşünmändirler. Mergi keseli dowam edipdir. Adamlar ýene-de tebibe ýüz tutupdyrlar. Onda tebip „Siz meseläni çözmediňiz, altyn kubjagazy onuň kub formasyny üýtgetmän ikeltmeli“ diýipdir. Bu meseläni çözip bilmejekdiklerine göz ýetirensoňlar, adanyň ýaşajylary matematik Platona ýüz tutupdyrlar. Platon adamlara „Ähtimal, hudaýlar siziň geometriýa bilen az meşgullanýandygyňyzdan närazydyr“ diýipdir, ýöne onuň özüne-de bu meseläni sirkul we çyzgyç arkaly çözmek başartmandyr. Şol wagtlardan bäri bu meselä „Delos meselesi“ hem diýilýär.

Gadymy grekler kwadraty ikeltmegi, ýagny meýdany berlen kwadratyň meýdanyndan iki esse uly kwadraty sirkul we çyzgyç arkaly gurmagy başarypdyrlar. Ine, şu mesele hem kuby ikeltmek meselesini ýüze çykaran bolara çemeli.

Ilki bilen kwadraty ikeltmek meselesine garalyň. Eger berlen kwadratyň tarapy a , gözlenilýän kwadratyň tarapy x bolsa, onda meseläniň şertine görä $x^2 = 2a^2$ alarys, onda $x = a\sqrt{2}$. Şeýlelikde, gözlenilýän kwadratyň tarapy Pifagoryň teoremasy boýunça berlen kwadratyn diagonalydyr (5-nji surat)



5-nji surat

Indi kuby ikeltmek meselesini çözmäge synaňsalyň. Eger gözlenilýän kubyň gapyrgasyny x bilen bellesek, onda meseläniň şertine görä:

$$x^3 = 2a^3 \quad (3)$$

deňlemäni alarys. Ýönekeýlik üçin berlen kubyň gapyrgasyny $a=1$ diýip, $x^3 - 2 = 0$ deňlemä garalyň. Şu deňlemäniň bitin köklerini azat agzasynyň bölüjileri bolan ± 1 we ± 1 sanlaryň arasyndan gözlemelidir. Şu sanlaryň hiç biri hem bu deňlemäni kanagatlandyрмаýär, diýmek $x^3 - 2 = 0$ deňleme kwadrat radikallarda çözülmeyär. Bu bolsa diňe çyzgyç we sirkul arkaly kuby ikeltmek meselesini çözmek mümkin däl diýmekdir.

Bu meselä jogaby başgaça hem berip bolýar. (3) deňlemeden $x = a\sqrt[3]{2}$ alarys. Uzynlygy $\sqrt[3]{2}$ bolan kesimi (gözlenilýän kubuň gapyrgasyny) diňe çyzgyç we sirkul arkaly gurup bolmaýandygyny ilkinji gezek 1637- nji ýylda fransuz alymy R. Dekart aýdypdyr. Ýöne bu meseläni şeýle adzallar arkaly çözüp bolmaýandygyny fransuz matematigi P. Wensel 1837- nji ýylda gutarnykly subut edipdir.

Üçünji mesele. Tegelegiň kwadraturasy.

Meýdany berlen tegelegiň meýdanyna deň bolan kwadraty çyzgyç we sirkul arkaly gurmaly diýen meselä **tegelegiň kwadraturasy** baradaky mesele diýilýär.

Goý, R berlen tegelegiň radiusy bolsun. Gözlenilýän kwadratyň tarapyny x bilen belläliň. Meseläniň şertine görä $x^2 = \pi R^2$. Onda $x = R\sqrt{\pi}$. Şeýlelikde, berlen tegelege deňululykly kwadraty gurmak R -iň $\sqrt{\pi}$ sana köpeltmek hasylyny çyzgyç we sirkul arkaly gurmaklyga getirdi. R -iň rasional sana köpeltmek hasylyny agzalan abzallar bilen gurmak bolýar, ýöne R -iň irrasional sana köpeltmek hasylyny welin, bu abzallar bilen hemişe gurmak mümkin däl. Eger hakyky san kwadrat radikallarda çözüliýän bitin koefisientli algebraik deňlemäniň köki bolsa, onda berlen R kesimiň bu hakyky sana köpeltmek hasylyny çyzgyç we sirkul arkaly gurup bolýandygy geometrik gurluşlar nazryýetinde subut edilendir.

Eger berlen san bitin koeffisientli, hiç bir algebraik deňlemäniň köki bolmasa, onda oňa transsendent san diýilýär. Şeýlelikde, çyzgyç we sirkul arkaly R-ň transsendent sana köpeltmek hasylyny gurup bolmaýar.

XIX asyryň ikinji ýarymynda nemes matematigi F. Lindeman ilkinji bolup π sanyň transsendent sandygyny subut etdi. Şonuň üçin matematikanyň taryhynda F. Lindemana “ π sany ýeňen serkerde” diýen ady dakypdyrlar.

Şeýlelikde, tegeleň kwadraturasy baradaky meseläni çözmek mümkin däl.

§3. Matematika IX - XV asyrlarda. Merkezi Aziýada we Yakyn Gündogarda

Otra asyrlarda Merkezi Aziýada ylym belent derejä ýetip, häzirki Türkmenistanyň ýerleşýän ýeri dünýä medeniýetiniň ojaklarynyň biri bolupdyr. IX - XV asyrlarda Merkezi Aziýada we Yakyn Gündogarda matematika ýokary derejede ösüpdir. Ylmy işleri bilen tanalýan ildeşlerimiz Abu Abdylly Muhammet ibn Musa al Horezmi, Ahmet Ibn Abdylly al Merwezi, Abul Hasan Aly ibn Ahmet an Nasawi, Abu Reýhan al Biruni, al Fadl ibn Sahl as Sarahsy, Abu Magşar Horasany, Abu Bekir as Suly, Abu Japar al Hazyny, Abu Ali ibn Sina ýaly meşhur alymlaryň tagallalary bilen ylmyň dürli pudaklarynda ajaýyp üstünlikler gazanylýar.

Alymlar hasaplamaklygyň altmyşlyk ulgamyny kämilleşdiripdirler, onlyk drob-lary girizipdirler, matematika boýunça uly eserleri ýazypdyrlar. Matematikadan uly açyşlary eden alymlar: al-Horezmi (IX asyr), Abul- Wepa (X asyr), Awisenna (XI asyr), al-Biruni (XI asyr), Omar Haýýam (XII asyr), Nasiredin Tusi (XIII asyr), Ulugbek (XV asyr). Bu alymlaryň işleri barada gysgaça durup geçeliň.

Al- Horezminiň ömri we döredijiligi

Dünýä ylmynyň ösüşine saldamly goşantlar goşan, Merkezi Aziýada ýaşap geçen, gadymy Merwde ylmy işleri alyp baran alymlaryň biri-de Muhammet al Horezmidir. Bu beýik alym barada birnäçe taryhy maglumatlary getireliň.

Al Horezminiň doly ady Abu Abdylly Muhammet ibn Musa al Horezmidir. Taryhda Al Horezminiň terjimehaly barada az maglumat berilýär. Biziň günlerimize çenli, hatda onuň doglan we aradan çykan ýyllary barada hem anyk maglumatlar gelip ýetmändir. Ýöne onuň diňe VIII asyryň ahylarynda doglanlygy, IX asyryň ikinji ýarymynda aradan çykanlygy weli belli. Beýik alymyň 783-nji ýylda gadymy Horezmde doglanlygy, Merwde, Ürgençde (häzirki Köneürgençde) işlänligi, soňra hem Bagdada göçüp, şol ýerde hem ömriniň ahryna (850-nji ýyla) çenli ýaşandygy baradaky maglumatlar bar.

Al Horezmi ýaşlykdan matematika, astronomiýa, geometriýa, geografiýa, lukmançylyk we taryh ylymlary bilen gyzyklanypdyr. Ol bu ylymlaryň daşyndan arap, pars, hindi, grek dillerini-de düýpli öwrenipdir. Al Horezmi aýratyn-da matematika köp üns beripdir hem-de bu ugurda uly-uly üstünlikler gazanypdyr. Al Horezmi halyf Harun er-Reşidiň ogly al Mamunyň döwründe ýaşapdyr we döwlet kitaphanasynyň müdiri bolupdyr. Taryhçylar Al Mamunyň kakasy halyf Harun er-Reşidiň (763-809 ýý., 786-nji ýyldan başlap halif bolan) “Müň bir gije” atly belli ertekiler kitabynyň gahrymany bolandygyny belleýärler. 813-833-nji ýyllarda halyf bolan Al Mamun (786-833 ýý.) 813-nji ýyla çenli hökümdarlygyň gündogar ülkeler

boýunça wekili bolupdyr we Merwde ýaşapdyr. Şonuň üçin onuň Al Horezmi bilen ilkinji tanyşlygy şu ýerde bolup, soňra Bagdada işlemäge çagyran bolmagy mümkindir. Al Horezmi Bagdada halyf al Mamun bilen 819-njy ýylda gelen bolmagy mümkin diýen pikir hem bar. Taryhdan belli bolşy ýaly, ylma sarpa goýan, oňa howandarlyk eden halyf al Mamun Maryda jemlenen alymlary, şol sanda horezmli alymlary-da Bagdada ýygnap “Beýtil hikmet” (“Pähimdarlyk öýi”) atly ylym we medeniýet merkezini açýar we Al Horezmi onda şol döwrüň has ygtybarly, takyk enjamlary bilen üpjün edilen ilkinji obserwatoriýanyň işine ýolbaşçylyk edýär. “Pähimdarlyk öýünde” alymlar aýratyn hem takyk ylymlar bolan matematika, astronomiýa, geodeziýa, geografiýa köp üns berlipdir. Umuman, orta asyrlarda ýaşap geçen Gündogaryň alymlary VIII asyryň ahylarynda we IX asyryň başlarynda gadymy grek alymlary Ýewklidiň meşhur “Başlangyçlaryny”, Ptolemeýiň “Almagestini” we beýleki eserleri arap diline terjime edipdirler. Olar geometriýany öwrenmek bilen çäklenmän, eýsem oňa degişli düşündirişler hem beripdirler. Halyf al Mamun Bagdatda alymlaryň döredijilikli işlemekleri üçin örän baý kitaphana gurdurypdyr. Al Horezmi öz işleriniň birinde Al Mamun barada öwgüli sözlerini aýtmak bilen, onuň ylmy ösdürmäge goldawyna örän uly baha berýär.

Al Horezmi bu döwürde döredijilikli zähmet çekmek bilen, “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap”, “Astronomik tablisalar”, “Hindi hasaby hakda kitap”, “Dünýäniň atlasy” işlerini hem-de “Ýewreýleriň eýýamyny we olaryň baýramçylyklaryny kesgitlemek barada traktat” atly ylmy işleri ýazypdyr. Alym Al Horezminiň bulardan başga-da “Astrolýabyň gurluşy barada kitap”, “Astrolýabyň kömegi bilen amallar barada kitap”, “Gün sagatlary barada kitap”, “Taryh kitaby” atly meşhur işleri bardyr. Bu işlerden diňe ýedi sanysy bižni günlerimize çenli gelip ýetipdir.

Al Horezminiň arifmetika degişli işleri matematikanyň taryhynda möhüm orun aldy. Al Horezmi “Hindi hasaby hakda kitap” atly işinde, ilki bilen, hindileriň dokuz sanbelgisi arkaly islendik sany ýazmak bolýandygyny görkezmek isleýändigini beýan edýär. Ol bu usulyň esasynda sanlary köpeltmek, bölmek, goşmak we aýyrmak amallaryny ýerine ýetirmegiň aňsatdygyny belläp geçýär. Kitabyň beýleki sahypalarynyň mazmunyny üç bölüme bölmek mümkin. 1-nji bölümde alym onluk hasaplaýyş ulgamy barada düşündiriş berýär, 2-nji bölümde bitin sanlar üstünde amallaryň düzgünlerini, 3-nji bölümde bolsa droblar hakynda we sanlardan kwadrat kök almak hakda düşündiriş berýär. Bu işlerde ilkinji gezek hindilerde ýüze çykan, ýöne uzak wagtlaryň dowamynda Hindistanyň çäklerinden çykmadyk nol sany ilkinji bolup Al Horezminiň meseleler çözmekde peýdalanmagy, hindi sanbelgilerini günbatarly alymlara elýeterli etdi. Bu onuň biteren uly hyzmatydyr. Al Horezmi tarapyndan ulanyşa girizilen nol sany 250 ýyl soň Ýewropada ulanyp başladylar. Onuň bu işi, taýýarlan gollanmasy arkaly arap döwletlerine, soňra bolsa Ýewropa ýurtlaryna ýaýraýar. Hasaplaýyş ulgamlarynyň artykmaçlyklaryny görkezmek, düşnükli we sada dilde wagyz etmek hem beýik matematik Al Horezminiň paýyna düşýär. Gündelik durmuşda arifmetikadan peýdalanmagyň, ylmy barlaglary geçirmegiň ýollaryny ilkinji bolup görkezen we arifmetikany ulgamlaryň görnüşde ösdüren beýik matematik Al Horezmidir. Şeýlelikde, hamyrmaýasyny Al Horezminiň

we Gündogarly beýleki alymlaryň ylmy işlerinden alan Günbatar arifmetikasy esaslandyrylypdyr.

Al Horezminiň “Hindi hasaby hakda kitap” atly ylmy işiniň arapça golýazmasy häzir tapylmady. Ýöne onuň XII asyrdaky ýerine ýetirilen latynça terjimesiniň mazmuny bize bellidir. Şol wagtlarda Ispaniýada alymlaryň bir topary gündogarda meşhur bolan eserleri arap dilinden latyn diline terjime edipdirler. Olar ýewropalylary gündogar ylmynyň in gowy üstünlikleri bilen tanyşdyrmagy maksat edinipdirler. Şeýle maksat bilen terjime edilen işleriň ilkinjileriniň biri-de Al Horezminiň hindi arifmetikasy baradaky ylmy eseri bolupdyr. Bu latynça terjimäniň eke-täl golýazmasy Angliýanyň Kembriž şäherindäki kitaphanalaryň birinde saklanylýar. Al Horezminiň arifmetiki eseri ilkinji gezek 1857-nji ýylda, rus dilinde bolsa 1964-nji ýylda Daşkent şäherinde neşir edilýär.

Meşhur matematik Al Horezmi algebrany esaslandyryjy hasaplanylýar. Al Horezminiň al Mamuna bagyşlap ýazan “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap” atly işi algebra boýunça ýazylan ilkinji kitapdyr. Ony matematikanyň taryhyny öwreniji alymlaryň ählisi ykrar edýär. Al Horezminiň matematikanyň taryhynda esasy orny eýeleýän bu işinde ilkinji gezek „algebra“ sözi ulanylypdyr. Onda ilkinji gezek algebra çyzykly we kwadrat deňlemeleriň çözülişiniň umumy usullary baradaky ylm hökmünde görkezildi. Al Horezminiň döwründe heniz harp simwolikasy girizilmänligi üçin çyzykly we kwadrat deňlemeleriň çözülişiniň umumy usullary söz üsti bilen düşündiripdir. Matematikanyň taryhyny öwrenýän käbir alymlar Al Horezmiden öň hem Mesopatamiada, gadymy greklerde we gadymy hindilerde algebra bilen baglanyşykly matematiki işleriň ýazylandygyny, olardaky maglumatlaryň Al-Horezminiň “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap” atly ylmy işinde hem gabat gelinýändigini tekrarlaýar. Elbetde, Al Horezimiň bu ugurdan özünden öňki alymlaryň işleri bilen tanyş bolup öwrenen bolmagy mümkin. Al Horezminiň döwrüne çenli grek alymy Diofant we hindi matematigi Brahmagupta we beýleki alymlar matematiki işlerinde algebra bilen baglanyşykly soraglara azda-kände degip geçipdirler. Ýöne Al Horezimä çenli gadymy Müsür, Mesopatamiýa, grek we hindi matematikalarynda algebranyň esasy memalaryny öz içine alýan we algebra ady bilen ýazylan eser gabat gelmeýär. Ol işler sözüň doly manysynda algebra kitaby bolmakdan ýöntem gelipdir.

Öz döwrüniň beýik matematigi bolan al Horezmi diňe bir Gündogaryň ylm dünýäsine däl, eýsem Günbataryň ylm dünýäsine-de uly täsir edipdir. Günbatar matematikleri Al Horezimiň uzak ýyllaryň dowamynda çeken zähmetiniň netijesi bolan bu işini matematika ylmynyň düýp eser hökmünde kabul edipdirler. Gündogaryň we günbataryň bilim dünýäsinde ilkinji kämil algebra kitaby hökmünde abraý gazanan bu iş ýewropa alymlarynyň täze ylmy işlerine hamyrmaýa, göneçlik bolupdyr. Ol häzirki ýokary algebranyň ýüze çykmagyna hem oňaly täsirini ýetiripdir. Matematikanyň taryhyny öwrenýän alymlar biziň ildeşimiz beýik alym Al Horezimniň “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap” atly işiniň Ýewropada ilkinji öwrenilip başlanandygyny, şol döwrüň alymlarynyň ýankitabyňa öwrülendigini tassyklaýarlar.

Al Horezminiň biziň günlerimize çenli gelip ýeten algebra degişli “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap” atly ylmy işiniň 1342-nji ýylda

göçürilen arap dilindäki golýazmasynyň ýeke-täk asyl nusgasy häzir Oksforddaky Bodliana kitaphanasynda saklanýar. Bu iş ilkinji gezek 1145-nji ýylda şol wagtlar Ýewropada iň ýörgynli dil bolan latyn diline terjime edilipdir. Bu işiň latyn diline 1183-nji ýylda edilen terjimesi hem bar. Bu terjimeler XII asyryň görnükli inlis alymy, terjimeçisi Robert Çesterski we italyan alymy Gerardo Kremonskiý tarapyndan ýerine ýetirilendir. Bu ylmy işiň arapça teksti inlis terjimesi bilen 1831-nji ýylda neşir edildi. Beýik alymyň bu işi 1461-nji nemes diline terjime edilýär we 1486-njy ýylda Leýbsig uniwersitetiniň okuw maksatnamasyna girizilýär hem-de ýörite ders hökmünde öwrenilip başlanylýar. Soňra bu kitaby Ýewropa döwletleriniň uniwersitetlerinde XYIII asyra çenli esasy ders hökmünde okadylýar. Al Horezminiň bu iş birnäçe gezek ýewropa we beýleki döwletleriň dürli dillerine terjime edilip, neşir edildi.

Häzirki zaman kompýuter tehnikaşynda, hasaplaýyş matematikaşynda giňden peýdalanylýan “Algoritm” düşüňjesi-de al Horezminiň Günbatardaky latynlaşdyrylan “Algaritmus” diýen adyndan gelip çykandyr.

Matematika mugallymy 7-njy synpda algebra dersinde kwadrat deňlemeler bilen baglanyşykly temalar öwrenilende Al Horezminiň algebra traktatynda çyzykly we kwadrat deňlemeleriň alty sany (häzirki zaman belgimizde: $ax^2=bx$; $ax^2=c$; $ax=c$; $ax^2+c=bx$; $ax^2+bx=c$; $bx+c=ax^2$) görnüşiniň agzalyp geçilýändigini gürrüň bermelidir. Beýik alym bu deňlemeleriň çözüwlerini geometrik usulda beýan edipdir. Al Horezminiň ikinji tertipli deňlemeleriň algebra ylmynda täze geometriki usul bilen çözüliş usulyňyň matematikanyň taryhynda ilkinji gezek bu eserde gabat gelýändigini bellemelidir. Şeýlelikde, Al Horezmi özünden soňky nesillere bir näbellili birinji we ikinji derejeli deňlemeleri geometrik usullar bilen çözmegi, geometriýany durmuşda ullanmagy, algebra bilen geometriýanyň arasynda baglanyşygy görkezipdir. Has anyk aýdylanda Al Horezimi ady agzalan eserinde matematikanyň bir ugry bolan analitiki geometriýa degişli ilkinji bilimleri-de fransuz matematigi R. Dekartdan 700 ýyl öňinçä orta goýupdyr.

Al Horezmi nazaryýetiň soraglary bilen bir wagtda geometriýany durmuşda ulanmak meseleleri bilen hem gyzyklanypdyr. Sebäbi şeýle meseleleri ýer ölçeýjiler, senetçiler, gurluşykçylar durmuşda hemişe çözmeli bolupdyrlar. Şonuň üçin Al Horezmi adamlaryň gündelik durmuşlarynda, hojalyk işlerinde geometriýany ulanmak meseleleri bilen baglanyşykly şeýle işi arap dilinde ilkinji bolup ýerine ýetiripdir. Onuň “Algebra we almukabala hasaplamalary barada gysgaça kitap” işiniň geometriýa degişli bölümi şu aýdylan soraglara bagyşlanypdyr. Bu bap “Ölçemek barada bap” diýlip atlandyrylypdyr. Onda esasy geometrik düşüňjeleriň kesgitlemeleri we uzynlyklary ölçemegiň düzgünleri beýan edilipdir. Köplenç ýagdaýda düzgünler köp sanly anyk mysallar arkaly düşündirilipdir.

Al Horezmi matematika bilen bir hatarda astronomiýa we geografiýa ýaly ylmlaryň ösmegine-de uly goşant goşupdyr. Al Horezmi, Bagdatda we Siriýada iki sany obserwatoriýa gurdurýar, hem-de bu obserwatoriýalarda uzak ýyllaryň dowamynda çekilen zähmetiniň netijesi hökmünde ýyldyzlaryň hereketleri bilen baglanyşykly işini ýazypdyr. Al Horezminiň bitiren hyzmatlarynyň arasynda onuň taýýarlan geografiýa ensiklopediýasy hem uly şöhrat gazanypdyr we ylym dünýäsinde möhüm çeşme hökmünde ykrar edilipdir. Al Horezmi bu ensiklopediýany

alymlaryň 69-synyň ýardam bermeginde taýýarlapdyr we ony Halyf Mamuna sowgat edipdir.

“Pähimdarlyk öýinde” işlän alymlar matematika, astronomiýa we beýleki ylymlara ägirt uly goşantlar goşupdyrlar. Taryhçylaryň tassyklamalaryna görä, Al Horezmi hem Bagdatda we Damaskda ýörite topar tarapyndan geçirilýän astronomik gözegçiliklere gatnaşypdyr. Olastronomiýa aýratyn köp üns beripdir. Al Horezmi astronomiki we trigonometriki jedwelleri düzmek bilen, ilkinji gezek, sinuslar jedwelini berýär, hem-de tangensi girizýär. Alymyň düzen žijleri (tablisalary) Ýewropada hem uly meşhurlyga eýe bolýar. XII asyrdan latyn diline terjime edilenden soňra bu tablisalar ýewropaly alymlara elýeterli bolýar. Bulardan başga-da, Al Horezmi dürli halklaryň ýylnamalar ulgamyny taýýarlapdyr.

Al Horezmi orta asyrlarda asman ýyldyzlaryna gözegçilik etmegiň esasy guraly bolup hyzmat eden astrolýabyň gurluşy we peýdalanylyşy barada ylmy işini ýazypdyr. Alym bu eserinde bu gural barada giňişleýin durup geçipdir. Beýik alymyň gün sagady barada hem ylmy iş ýazandygy barada maglumat bar.

Al Horezminiň “Taryh kitaby” atly ylmy işi şu güne çenli arap ýa-da başga bir dillerdäki terjimesi biziň günlerimize çenli tapylmady. Ýöne başga bir orta asyr alymy Abdul Wepanyň bir işinde bu esere salgylanyp, onda orta asyr alymlarynyň birnäçesiniň ylmy işleri barada durlup geçilýändigini belgilenýär. Şonuň üçin Al Horezmi arap dilinde ýazan in irki taryhçylaryň biri, özünden öňki alymlaryň işlerini wagyz ediji alym hökmünde hem tanalypdyr.

Al Horezminiň ylmy işlerini öwrenmek bilen ylmyň taryhyny öwrenijiler yzygiderli gyzyklanyp gelipdirler. Beýik alymyň işleri, oňa bagyşlanan kitaplar, makalalar dünýäniň köp dillerinde neşir edildi. Dünýä ylmy jemgyýetçiligi 1983-nji ýylyň güýzünde beýik alymyň 1200 ýyllygyny belläp geçdiler.

Dünýäniň in bir meşhur alymlary hem Al Horezminiň ylym äleminde bitiren işlerine uly baha berýärler. Meselem, gündogary öwreniji alym Gandz: “Al Horezmi algebra ylmy babatda Ýewklidden (biziň eýýamymyzdan öňki 3 müňýyllyk) müň ýyl öňdedir” diýip bellese, algebra alymynda uly işler bitiren italyan matematigi J.Kardano (1501-1576 ýý.) bolsa ony dünýäniň in uly 12 akyldarlarynyň biri hasaplaýar. Belli ylymlaryň taryhyny öwreniji günbatarly alym Jorj Alfred Leon Sarton (1884-1956 ýý.) ylym taryhyna degişli eseriniň girişinde IX asyryň birinji ýarymyny tutuşlygyna Horezmi döwri atlandyrmak bilen, ony “öz döwrüniň in beýik matematigi” hökümünde häsýetlendirýär.

Häzirki döwürde Al-Horezminiň şu işleri ýazandygy ylym tarapyndan sübut edildi:

1. “Hindi hasaby hakynda kitap”;
2. “Algebraik hasaplama hem garşydurma hakda gysgaça kitap”;
3. “Astronomik tablisa”;
4. “Ýeriň suraty hakynda kitap”;
5. “Astrolýabyň gurluşy barada kitap”;
6. “Astrolýabyň kömegi bilen amallar barada kitap”;
7. “Gün sagady barada kitap”;
8. “Ýewreýleriň erasyny we olaryň baýramçylyklaryny kesgitlemek barada trakt”;
9. “Taryh kitaby”.

Bu işlerden diňe ýedi sanysy biziň günlerimize çenli gelip ýetipdir.

Häzirki döwürde Garaşsyz Türkmenistanda beýik alymyň sarpasy tutulyp 1994-nji ýylda ylym we tehnika babatda al Horezmi adyndaky Halkara baýragy döredildi.

Al- Horezminiň ömri we döredijiligi



Omar Haýýam Eýranyň Nişapur şäherinde takmynan 1048-nji ýylda hünärment-çiniň maşgalasynda dogulypdyr. Omar Haýýamyň doly ady Kyýaseddin Abulfeth Omar ibn Ybrahim al-Haýýam Nyşaburydyr. Beýik alymyň Haýýam lakamynyň hem onuň kakasy Ybrahymyň çadyr tikiji bolup işländigi bilen baglanyşdyrýarlar. Onuň kakasynyň ylma yhlasly ogluny oňat sowatly etmek üçin uzak okamagyna ýeterlik harjynyň barlygy we ony ogly üçin gysganmandygyny güman etmek bolýar. Omar Haýýamyň çagalyk we ýaşlyk ýyllary Nyşaburda geçipdir. Şol döwürlerde Nişabur öz kitaphanalary, orta we ýokary mekdepler ýaly medreseleri bilen şöhratlanypdyr. Şonuň üçin hem

Omar Haýýam öz bilimini Nyşapuryň döwlet işleri üçin işgärleri taýýarlaýan medresesinde okap, soňra okuwyny Balhda we Samarkantda dowam etdiren bolmagy mümkin. Ol goşgylaryny pars, ylmy işlerini arap dilinde, gullyk işlerinde türki dillerde ýerine ýetiripdir. Onuň esasy ylmy ygry matematika bolup, 25 ýaşynda ilkinji ylmy açýşlaryny edýär.

Çagalykda örän zehinliligi bilen deň –duşlaryndan tapawutlanan Omar Haýýam ýaşlygyndan matematika, fizika, geografiýa, astronomiýa, taryh ylymlary, arap we pars dilleri bilen içgin gyzyklanypdyr.

Omar Haýýam ýaş wagtlary şol döwürde ösen matematika, fizika, astronomiýa, pelsepe, taryh, hukuk, dil we edebiýat ugurlaryny düýpli öwrenipdir, soňra onda geografiýa, we poeziýa gyzyklanma döräpdir. Ol arap dilini we edebiýatyny kâmil derejede bilipdir. Arap poeziýasyny oňat öleşdiripdir. Omar Haýýam münejjimçilikden, tebipçilikden, şahyrlykdan oňat baş alyp çykypdyr. Ol ýaşlykdan Ýewklidiň “Başlangyçlary”, Aristoteliň “Metofizikasy”, Ptolemeýiň “Almagesti”, Arhimediň we beýleki arap diline terjime edilen işler bilen tanyşypdyr. Ol taryhyň, sazyň nazaryýeti bilen içgin gyzyklanypdyr. Omar Haýýam arap, pars edebiýatyny gowy öleşdiripdir. Ol meşhur şahyr bolup ýetişipdir. Omar Haýýamyň ölmez-ýitmez “Rubagylary” alymy dunýä meşhur etdi.

Biziň eýamymyzda XI-XII asyrda ýaşap geçen alym Omar Haýýam 1042-nji ýyl töweregi Horasan medresesine girýär. Rowaýatlara görä Omar Haýýamyň Nişapurda okan döwründe soň öz döwrüniň meşhur adamlary bolup ýetişen iki adam bilen ýoldaş bolýar. Olaryň biri soňra şeljuklaryň weziri bolan Abu-Ali Hasan (1018-1092 ýý.) we soňra syrly dini-syýasy topary esaslandyryjy bolan Hasan Sabbah (1054-1124 ýý.) atly hakyky dostlary bolypgyr. Bir gezek Omar Haýýamyň teklipli etmegi bilen üç dostyň biri nesibesi çekip kim ýokary wezipä çekilse biri-birini gözden salmazlyk barada wadalaşylanlygy barada aýdylýar. Üç dostyň hemmesi hem talantly ýaşlar bolsalarda, dürli häsiýetleri we gyzyklanmalary bolupdyr.

Omar Haýýam agras we ýumşak häsiýetli, ylma gyzyklanýan bolsa, onuň beýleki ýoldaşlary tersine syýasy ylymlary öwrenmäge ýykgyň edip, uly döwlet işgärleri bolmaga çalyşypdyrlar. Mekdebi gutaranlaryndan Abu-Ali Alp Arslanyň köşginde şanyň şahsy kätibi, soňra bolsa weziri bolýar. Şol döwürde köşgin taryhçylary Alp Arslanyň Abu-Ali ýaly , guramaçy , tejribeli döwlet adamsyny tapyşyny uly pähimdalyk hökmünde häsiýetlendiripdirler. Taryhy çeşmelerden belli bolşy ýaly XI asyryň görnükli syýasy işgäri öz döwrüniň örän sowatly adamsy bolan Abu-Ali Hasan seljuklar döwletiniň baş weziri derejesine ýetip, şöhraty belende galyp Nyzamymülk (döwleti tertibe salýan) hormatly derejäni alanda ýurtda hal-ýagdaýy gowulandyrmak üçin söwda, ykdysady we senagat işlerini ösdirmäge çalyşypdyr. Ol ylmyň ösmegi üçin howandarlyk edip, özüniň “Syýasatnama” aili işinde sol öwürde Nişapurda, Bagdatda, Basrda, Balhda, Geratda we Merwde ýokary mekdepleriň döredilenligi belleýär. Nyzamymülk Ysphyhanyň baş metjidiniň ýanynda ispihanyň ýokary mekdebiniň beýk, kaşaň jaýyny gurdyrypdyr we bu ýerde okatdyrmak üçin beýleki şäherlerden hem meşhur alymlary çagyrypdyr. Ysphyhan gymmatly golýazmalar kitaplarynyň ýygananan ýeri hökmünde şöhratlanypdyr. Nyzamymülk Ysphyhanyň medreseleriniň birinde meşhur alym, lukman Abu Ali ibn Sinanyň (980 – 1037 ýý.) leksiýalar okandygy bellidir.

Nyzamymülkiň önki çagalyk dostlaryny medresedäki kasmyny ýatlap ýanyna gelyärler. Wezir çagalyk dostlaryndan näme isleýändigini soranynda Omar Haýýam özüniň derwişdigi, dünýä gowgalarynda çeträke durup ylym, şahyrçylyk bilen meşgul bolmagy isleýändigini, onuň üçin gazna öz obasyndan gelyän salgytdy meniň ygtyýaryma berseňiz bolýar diýipdir.

Nyzamymülkiň önki çagalyk dostlaryny medresedäki kasmyny ýatlap ýanyna gelyärler. Wezir çagalyk dostlaryndan näme isleýändigini soranynda Omar Haýýam özüniň derwişdigi, dünýä gowgalarynda çeträke durup ylym, şahyrçylyk bilen meşgul bolmagy isleýändigini, onuň üçin gazna öz obasyndan gelyän salgytdy meniň ygtyýaryma berseňiz bolýar diýipdir.

Rowaýata görä Nyzamymülk Omar Haýýama Nişapury we onuň golaý töwereklerini dolandyrmagy teklipe edýär. Omar Haýýam admalara buýryk bermegi we gadagan etmegi ,dolandyrmagy başaramak diýipdir. Şonda Nyzamymülk Omar Haýýama ýylda päsgelçiliksiz ylmy iş alyp bara ýaly şol döwürdäki biçak uly 10000 altyn dinar (bu гигантская сумма) ýyllyk hak töläpdir. Nyzamymülk çagalyk dostunyň islegini kanagatladyrýar, oňa serişde kömegini berýär we şa astronomy bolyp müneçjimçilik bilen meşgul bolýar. Hasan Sabbah tersine köşkden wezipe bermegini sorapdyr. Nyzamymülk soňra ondan zyýan çekse-de , onuň hem haýyşyny ýerine ýetiripdir. Hasan Sabbah öte görüp adam bolansoň, derrew öz hemaýatkärinden öňe geçmek üçin onuň garşysyna pirim gurup başlaýar. Hasan Sabbah şanyň ynamyna girip oňa dine Nyzamymülkiň ygtyýarynda bolan döwlet gordeýjisini barlamagyň zerurlygyna ynandyrýar. Şa maslahaty kabul edýär we weziri çagyryp ondan hasabat bermegi talap edýär. Nezamyda hasabatnyň netijesi barada ätiýac etmäge esas bar bolmagy mümkin, ol şeýle möhümwe kyn soraga çynlakaý taýýarlanmak üçin alty aý möhlet sorapdyr. Hasan eger döwlet arhiwini ulanmaga ygtyýar berilse, öz ygtyýaryna işgärleri, ähli zerur materiallary berilse bu hasabaty iki hepdede taýýarlap biljekdigini mälim edipdir. Alp Arslan Hasanyň

teklibini haýal etmän kabul edipdir we hasabat düzmek işi gyzyň başlapdyr. Ýöne Nyzamymülk bu işde öz garşydaşyny heläk etmek üçin hilegär plan taýýarlapdyr. Nyzamymülk öz ynanýan we wepaly adamlarynyň birine ýeterlik pulyň kömegi bilen Hasan Sabbahyň kätibiniň ynamyna girmegi tabşyrypdyr. Hasabat diňlenilmeli gününň öň ýanynda gepleşilen adam Hasanyň hasabat depderiniň birnäçe sahypalarynyň we jedwelleriniň bölegini ogurlapdyr, galan bölegini bolsa tazededen bu hasabatly bolmalysy ýaly tertibe salmak üçin ep-esli (mazaly) işlemek gerek bolar ýaly edip bulaşdyrypdyr. Bellenilen gün Hasan şanyň we ähli köşge ýygnanalaryň önünde dabaraly yagdaýda her bir tertip boýunça prowinsalaryň depderiň ýörite sahypalaryny okap başlapdyr. Ýöne, Nyzamymülkiň gurnan hilegärligi netijesinde Hasan şowsuzlyga uçrap, masgara bolup köşkden kowulýar. Rowaýatda aýdylyşyna görä Nyzamymülkiň hasabat berilýän wagty bir gyrada durup, Hasan şanyň önünde masgara bolanda, ýeňijiniň buýsançly görünüşinde öňe çykyp «Siz görýäňizmi, hökümdar, şeýle jogapkärli we möhüm işi şonça gysga möhletde ýerine ýetirmegiň, onda-da işi bu ukypsyz adama tabşyrmagyň nämelere getirendigini» diýipdir. Ýöne Hasan Sabbah güýçli we talantly adam bolan bolmaly. Ol Alp Arslanyň köşgündäki şowsuzlykdan soňra Siriýa baryp, dini izmailitleriň taglymaty bilen tanyşýar. Hasan watanyna 1081-nji ýylda dolanandan soňra Seljuk döwletinden närazylary täze dini taglymatyň esasynda birleşdirip başlaýar. Sabbahyň işi ugrugyp, has hem Alp Arslan ölenden soň üstünlikli bolýar. Belli türkmen soltany Alp Arslanyň myrasdüşeri we ogly Beýik seljuk soltany, ylma we sungata uly sarpa goýan Mälik şa şalygynyň soňunda Nyzamymülki çetleşdirip, özüne täze geňeşdar saýlaýar. Taryhçylaryň bellemegine görä Nyzamymülkiň çetleşdirilmegi, Mälik şanyň ölmüni tizleşdiripdir, şonuň bilen birlikde Seljuk döwletiniň dargamagyna getiripdir. Tiz wagtdan Nyzamymülki şanyň düşelgesinde özüniň çadrynda öli tapýarlar. Hasanyň adamlarynyň biri, önki bolmaly goragyndan mahrum edilen, çöken tanyml Nyzamymülkiň çadyryna derwüş lybasynda assyrynlyk bilen giripdir we öň Hasany masgaralandy sebäpli ar almak üçin pyçaklap öldüripdir. Mälik şa bolsa gizlinlik bilen zäherlenipdir. Dini hereketiň önbaşçysy Hasan Sabbah öz tarapyna adamlaryny çekmek bilen 1090 –nji ýylda daglyk gala bolan Alamuty basyp alýar. Togsanyň ýyllaryň başlarynda ismailitler Yspyhanyň baş metjidini ýakypdyrlar. Yangyn metjidiň kitaphanany hem ýok edipdir. Halkyň arasynda ýeňilmeýän, gorky döreden kellekeserleri özünde jemleýän dini hereket Yspyhanda gorkuly, syrly ölümler köpeldipdir, olar bolsa öz gezeginde şugulçylygy, güman etmeleri we haklaşyklary köpeldipdir. Yurtda bolsa myras, wezipe üçin söweşler möwç alypdyr. Şeýlelikde, kuwwatly imperiýa dagamaga başlapdyr. Omar Haýýamyň dostlarynyň ykbaly şeýle bolupdyr.

Başga bir rowaýatda görä Omar Haýýamyň örän ýiti zehinli, biçak ýatkeşligi Yspyhanda ýaşan döwründe bir kitaby ýedi sapar okaýar we mazmunyny ýatda saklaýar. Soňra dogdyk mekany Nyşapura gelende ýatda saklanyny dolulygyna ýazyp berende onuň asyl nusgasy bilen şeýlebir tapawýdynyň ýokdygyny belli bolupdyr.

Omar Haýýam Gurhany dine bir ýatdan bilmek bilen çäklenmän, onuň islendik aýatyna düşündirişler bermegi başarypdyr. Şonuň üçin Gündogaryň esasy lahyýetçileri oňa maslahat üçin ýüzlenmegi özlere utanç hasaplamandyrlar.

Omar Haýýamyň döwründe özbaşdak işleýän alymlar bolaýmasa, ylym bilen yzygiderli meşgullanmak üçin haýsydyr bir hökümdaryň köşgünde kätip, şähyr, münejjim ýada tebip wezipeleriniň birini ýerine ýetiripdirler. Bu ýagdaýda alymyň ykbaly köp babatda hökümdaryň gowy görmegine, gowy görmezligine, onuň ahlagyna we ynjklygyna, köşkdäki hilegärliklere we köşk agdarlyşyklaryna bagly bolupdyr. Omar Haýýamyň ykbalynda öz işlerinde ýatlaýan we olara minnetdarlyk bildirýän howandarlarynyň yzly-yzyna çalşyp durmagy alyma täsirini ýetiripdir. Şonuň bilen birlikde köşk alymlary köp ýerde hökümdaryň ýurdyny berkligini we şöhratlanmagyny üpjün edipdirler. XI asyryň hökümdarlary özlerini şöhratlandyrmak üçin öz aralarynda biri-biri bilen bäsleşipdirler, sowatly köşk alymlaryny şahyrlaryny öz ýanlarynda işletmek üçin gyzyklandyryp urypdylar, has güýçlileri bolsa hormata eýe bolan şahyrlary we alymlary öz köşklerine ibermeklerini talap edipdirler. Omar Haýýamyň ilkinji belli howandarlarynyň biri Samarkandyň baş kazysy Abu Tahyr Abd ar-Rahman ibn Alak bolan bolmaly. Omar Haýýam özüniň algebraik işiniň girişinde bu kitaby ýazmaga Abu Tahyryň hemaýat edendigini gürrüň berýär. Abu Tahyrdan soň Omar Hayyam Buharada Garahanit şazadasy Şams al- Mülük (1068-1079 ýý.) köşginde işläp, onuň hemaýatkärliginden peýdalanyndyr we ylmy işleri alyp barypdyr. Taryhy maglumatlarda Buharany dolamdyran han alyma örän uly hormat hökmünde tagtynda öz gapdalynda oturdypdyr. Şams al- Mülükiň köşgine alymy Abu Tahyr hödirlän bolmagy mümkindir. Şams al- Mülükiň ýegeni Türkan hatyn Mälik şaha äre berlipdir. Şol wagtlarda türkmenleriň göçüp-gonup ýören Oguzlar taýpasyndan çykan ägirt Beýik Seljuklar imperiýasy emele gelipdir. 1055-nji ýylda seljuk serkerdesi Togrulbeg Bagdaty eýeläpdir we özüni täze imperiýanyň soltany diýip ygylan edipdir.

Durmuyň syýasy taýdan durnuksyzlygy alymy köp gezmeklige mejbur edipdir. Ol Merkezi Aziýanyň köp şäherlerinde ýaşamaly bolupdyr. Ylmy çeşmelerde XI asyryň 70-nji ýyllarynda Omar Haýýamyň gadymy Merwde, Samarkantda, Buharada we başgada birnäçe şäherlerde ýaşandygy, obserwatoriýalar gurdyryp işländigini barada maglumatlar berilýär. Ylym äleminde at alyp ugran Omar Haýýamy Şemsimülk Buhary (1068-1079 ýý.) hem öz köşgüne çagyrypdyr. Ol teklibi kabul etse-de Buhar häkiminiň ýanynda uzak galmandyr. Soň ol ýaşlyk dosty, şanyň weziri Nyzamymülküň çagyrmagu bilen 1074-nji ýylda Seljuklar döwletiniň paýtagty Yspyhana barýar. Alym ol ýerde müneçjimlik we tebipçilik işlerini alyp barypdyr. Seljuk soltany Jaleddin Mälik (1072-1092 ýý.) şanyň köşgüne iki ýyldan soň köne pars ýylnamasyny özgertmäge ýolbaşçylyk etmek üçin çagyrylýar we 20 ýyllap şa astronomy we Mälik şanyň maslahatçysy bolupdyr. 1074-nji ýyldan başlap Omar Haýýamyň ömrüniň iň ajaýyp döwrüniň bolup, ylmy işde iň bir döredijilikli işlän we ajaýyp netijeler gazanan ýyllary başlanypdyr. Ol iki ýyldan soň ol şol döwürdäki kuwwatly seljuk döwletiniň paýtagty Yspyhandaky täze obserwatoriýasynyň baştutany bolupdyr. XI asyrdaky Seljuklar döwletinde bir wagtyň özünde iki hasap – Gün ýylnamay-da, Aý ýylnamay-da ýöredilýärdi. Bu ýylnamalaryň ikisi hem kämil däl. Gün ýylnamalarynyň esasynda gün ýyly, ýagny Ýeriň Günüň daşyndan bir gezekki aýlanyş döwri durýar, ol 365, 2122 gije-gündize, has takygy 365 gije-gündize we 5 sagat 48 minut, 44 sekunda barabardyr. Aý ýylnamayna esas edilip bolsa Aýyň Ýeriň daşyndan bir gezekki aýlanyş döwri alnypdyr. Ol döwür 29,538 gije-göndize deň bolupdyr, has

sadalap aýtsak, 29 gije-gündize we 12 sagat, 44 minut, 3 sekunda deňdir. Aý ýylnamanyň 12 aýy 354 gije-gündize, 8 sagada, 48 minuda we 36 sekunda barabardy. Görşümüz ýaly, bular bir-birinden ep-esli tapawutlanýarlar. Omar Haýýamyň «Nowruznama» atly işinde görkezilýär. Onuň kalendarý boýunça ýylyň ortaça dowamlylygy 365,24 gün, ýagny 4500 ýylda 1 gün ýalňyşlyk döredýär.

Nyzamymülk we Seljuk soltany Jalaeddin Mälik köşkde asyryň iň gowy astronomlaryny jemlemek bilen we iň kämil gurallary almak üçin uly mukdarda harajatlary berip Omar Haýýamyň öňünde täze ýylnamany taýýarlamagy tabşyrýar. Omar Haýýam astronom alymlar toparý bilen baş ýylyň dowamynda obserwatoriýada ylmy gözegçilikler geçiripdirler we olar 1079-njy ýylyň Nowruz aýyna ýokary takyklygy bilen tapawutlanýan ýylnamany täzedan düzendigi barada alymlar ykrar edýärler. Omar Haýýamyň düzen ýylnamasynda ýylyň ortaça dowamlylygy 365,2424 gije-gündiz deňdir (365 gün 5 sagat 49 minut), ýagny ol hakyky gün ýylyndan bary – ýogy 0,0002 gije-gündiz (0,0002 gün = 19 sekunt) gyşarýar., bu bolsa 5000 ýylyň içinde 1 gün ýalňyşlygyndygyny aňladýar, ýagny täze ýylnamada Omar Haýýam, her bir 33 ýylda 8 sany uzyn ýyl bar diýip hasaplanylýar, ýagny her dört ýyldan 7 uzyn ýyl, bir gezek bolsa baş uzyn ýyl bar diýip hasaplapdyr. Tutuş adamzadyň ulanyp ýören häzirki ýylnamasynda grigorian ýylnamasynda ýylyň ortaça dowamlylygy 365,2425 gije-gündize barabar bolup, hakyky gün ýylyndan gyşarma 0,0003 gije-gündize (0,0003 gün = 26 sekunt) barabardyr.bolsa Grigorian ýylnamasynda bolsa her 32 ýylda 8 sany uzyn ýyl bar diýp tekrarlanýar we bu ýalňyşlyk 3333 ýylda (Omar Haýýamyň ýylnamasynda bolsa 5000 ýylda) 1 güne deňdir. Getirilen sanlar Omar Haýýamyň düzen ýylnamasynyň biziň döwrümüzde bütin dünýäniň ulanýan grigorian ýylnamasyndan (26-19= 7) 7 sekunt takykdygyny aňladýar. Şonuň üçin Omar Haýýamyň düzen “Mäligiň ýyl hasaby” ady bilen taryha giren ýylnamasy iň takyk ýylnamalaryň biri hasaplanylýar.Mälik şanyň sargydy bilen döredilenligi üçin bu ýylnama “Türkmen senenamasy” hem diýlipdir we orta asyrlarda Gündogarda giňden ýaýrapdyr.Ýöne gynansakda biziň günlerimize gelip ýetmändir. Elbetde, şunuň ýaly ýylnamany düzüp bilen adam beýik astronomdyr. Omar Haýýam Mary şäherinde obserwatoriýa açanylygy, ozaldan gelýän ýylnama düzedişler girizip, Ýylnama alymyň astronomiýadan gazanan iň ajaýyp üstünligidir. Şeýlelikde, XVI asyryň ahyrynda ýewropa alymlarynyň hemmesi papa Grigoriý XIII ýokary abraýly komissiýasy tarapyndan döredilen grigoriýan ýylnamasyna garanynda Omar Hayyamyň düzen ýylnamasy meseläni has takyk we ajaýyp çözüwüwini beripdir. Dünýä ylmy jemgyýetçiligi şu günler hem Omar Hayyamyň düzen ýylnamasy ylymda uly açyş we şowlylyk hasaplanylýar.Gynansak-da, Omar Haýýamyň ýylnamasy giňden ýaýrap bilmändir.

Omar Haýýam ýylnama düzülip gutaranyndan soň hem astronomiýa bilen meşgul bolmagyny dowam etdiripdir. Omar Haýýam ýylnamadan başga-da , astronomik gözegçilikler geçiripdir. Ol 1074-nji ýyldan başlap gadymy Merwdäki, şeýle hem Ysphyhandaky obserwatoriýalarda işläp, astrolýabyň kömegi bilen astronomiki gözegçilikleri köp geçiripdir. Ol bu ýerde has anyklaşdyrlan astranomiki tablisany düzmäge we ýylnamalary kämilleşdirmäge girişýär. Ol bu gözegçilikleriniň netijesinde “Mälik şanyň zijleri”diýlip atlandyrylýan astronomiki jedwelleri

düzüpdür. Şu jedwelleri düzende, ol täze ýylnamayň düzgünlerini hem ulanypdyr. Bu jedweller Gündogarda mälim bolan bolsalar-da, bize gelip etmändir. Ýöne alyma bu işleri tamamlamak başartmaýar. Omar Haýýamyň Mälik şanyň kösgündäki 20 ýyllap rahat işlän döwri 1092-nji ýylda Mälik şanyň aradan çykmagy, ondan bir aý öň ýanynda dosty Nyzamymülküň öldürilmegi bilen, köşgiň birahat durmyşy alymy binjalyk edipdir. Alyma howandarlyk eden adamlar ýogalandan soňra alymyň yzyna dýşmek işi dowam etirilipdir.

Omar Haýýam bu ýylnamayň döreýiş taryhy, astrologiýanyň we astronomiýanyň biri-birinden düýpli tapawutlary, asman jisimleriniň hereketi bilen adamzat ýaşayşynyň baglanyşygy barada “Nowruznama” atly täsin kitabynda giňden söhbet açýar. Bu eserde akyldar obserwatoriýa täze hökumdarlaryň hem gyzyklanmaklary üçin synaşyk edip, tä öz ýaşan döwrüne çenli ýylnama reformalarynyň taryhyny, Nowruz baýramçylygynyň taryhyny hem ýazypdyr. Kitapda haýsy ýylnamayň haýsy şalaryň döwründe ulanylanyna çenli görkezipdir. Onda her bir aýyň aýratynlyklary barada hem durup geçipdir. Kitabyň esasy maksady “Eýran şasynyň adatlary barada” atly bapda aýdyň görünýär. Ol şol ýerde şanyň aýratyn gowy adatlarynyň biri hökmünde alymlara howandarlyk edýändigini belläpdir. Ýöne kitap peýda bermandir. Ysphyhan obserwatoriýasy ýapylypdyr.

Ysphyhan Mälik şa aradan çykandan soň tiz wagtdan baş ylmy merkez bolmagyny ýitirýär we paýtagt Merw şäherine geçýär. Bar bolan maglumatlara görä ömrüniň sonky ýyllarynda Omar Haýýam birnäçe wagtlar Merwde işläpdir. Mälik şa aradan çykandan soň Mälik şanyň dul aýaly Türkan hatyn 5 ýaşly ogly Mahmydyň hökümdar saýlanylmagyny gazanýar we hakykat ýüzinde döwleti özi dolandyryp başlaýar. Omar Haýýamyň köşkdäki ýagdaýy ýaramazlaşyp başlapdyr.

Türkan hatyn Nyýazamülke hormat goýmandyr, oňa ýakyn adamlara hem ynanmandyr. Omar Haýýam ýene birnäçe wagt obserwatoriýada işläpdir, ýöne indi önki ýaly goldawy we zähmet hakyny almandyr. Türkan hatyn wagtynda ol münеjimlik we lukmançylyk wezipelerini hem alyp barypdyr. Rowaýata görä 1097-nji ýylda Mälik şanyň kiçi ogly Sanjar 11 ýaşynda garamyk keselini bejerende Omar Haýýam seresaplygy elden berip, çaganyň ýaşayşa ukyplylygyna betgüman bolýandygyny aýdypdyr. Omar Haýýamyň wezire aýdanyny eşiden hyzmatkärleriň biri syrkaw myrasdüşere ýetiripdir. Soňra 1118-nji ýyldan 1157-nji ýyl aralykda Seljuk döwletini dolandyran sultan Sanjar бүтін ömrüne Omar Haýýama ýaşryn halamandyr. Köşdäki birahat durmuş Nyzamymülk aradan çykandan soň, köşkten uzakda ylmy barlaglaryny dowan etdirmek üçin ýene Nişapura dolanýar.

Omar Haýýamyň döwründe astronomiýa orta asyrlarda praktikada has ähmiýetli bolan münеjimlik bilen aýrylmaz baglanyşykly bolupdyr. Omar Haýýam Mälik şanyň geňeşçisi bolmak bilen münеjimlik işi bilen hem meşgullanypdyr we uly abraýdan peýdalanyypdyr. Ysphyhana Mälik şanyň köşgine gelmezinden ön hem münеjimlariň arasynda uly abraýdan peýdalanyypdyr.

Omar Haýýam Ysphyhanda ýaşan döwründe pelsepe ylmy bilen gyzyklanyp, Lukman Hekimiň uly myrasyny ilik-düwmе öwrenipdir. Onuň birnäçe işlerini arap dilinden pars diline terjime edipdir. Biziň günlerimize çenli Omar Haýýamyň pelsepä degişli baş sany işi gelip ýetipdir.

Omar Haýýam howa çaklamalaryny hem amala aşyrypdyr. 1114 –nji yylyn gyşynda Merw şäherinde hökümdar Omar Haýýamdan münetjimlik ýoly bilen awa gitmak üçin amatly wagty (birnäçe günläp ýagys hem, gar hem ýagmajak günleri) kesgitlemegi tabşyrypdyr. Omar Haýýam bu işe iki gün sarp edip, ol günleri kesgitläpdir. Hökümdar nökerleri bilen awa ugranlaryndan köp wagt geçmänkä, asmana bulutlar gelip tüweleý görnüsli gar ýagmaga başlapdyr. Hemmeler gülüşipdir, hökümdar bolsa awy goýbolsyn etmekçi bolupdyr. Omar Haýýam hökümdara bulutlaryň häzir gargajakdygyny, baş günüň dowamynda aýyk howa bolup, hiç bir ygalyň bolmajakdygyny aýdypdyr. Hökümdar ýola düşüpdir, howa Omar Haýýamyň aýdyşy ýaly bolupdyr.

Omar Haýýam goldamalardan galyp, ýene-de garyplygyna dolanýar we ömrüniň soňky gününe çenli garyplyk oňa ýaran bolupdyr. Garyp masgaralanan Omar Haýýam öz watany Nişapurda 1131-nji ýylyň Bitaraplyk aýynyň 4-ne aradan çykandygy we Nişapuryň eteginde jaýlanandygy baradaky maglumatlar saklanypdyr. Alymyň guburynda dürli ýurtlardam alymyň hatyrasyna ýygnalan pullaryň hasabyna 1934-nji ýylda ýadygärlik dikeldildi. XII asyrdan alymyň hossarlarynyň aýtmagyna görä , Omar Haýýam ömrüniň soňky gününde Lukman Hekimiň "Tebipçilik kitabyny" ünsli okapdyr. Ol "Bitewilik we köplük" bölümüne ýetip, diş arassalanýan çopini iki sahypanyň arasynda goýupdyr we wesýetnama etmek üçin gerekli adamlary çagyrmagy sargapdyr. Ol bu gün günüň dowamynda iýmändir we içmändir. Agşamara iň soňky dogasyny okap ýere çenli tagzym edip: "Eý hudaý, sen bilýarsıň, men seni öz mümkinçiligimiň çäginde çagyrdym. Meni bagyşla, meniň seni bilmegim- bu meniň saňa ýolumdyr" diýipdir we ölüpdir.

Omar Haýýam ýaşlyk ýyllaryndan başlap matematika ylmyna has köp üns beripdir. Alymy dünýä meşhur eden, matematikanyň geljekde ösmegine gowy täsirini etiren matematika degişli üç sany işini Omar Haýýam Samarkantda we Buharada ýaşan ýyllarynda ýazypdyr. Omar Haýýamyň “Arifmetikanyň kynçylyklary” atly ilkinji işi gynansakda bize günlerimize çenli gelip ýetmändir. Yöne Omar Haýýamyň algebra degişli “Algebranyň we almukablanyň mesleleriniň subytnamalary hakynda ” işinde ol eser barada birnäçe maglumatlar berýär. Bu işe alymyň şagirtleriniň hem salgylanmaklary onuň ylmy taýdan örän ähmiýetlidigini tassyklaýar. Bar bolan maglumatlara görä Omar Haýýam bu isinde hindi matematikleriniň has irki işlerinden peýdalanylýp, N bitin polozitel sanyň islendik n polozitel bitin derejeli sanlardan islendik derejeli kök cykarmagyň usullaryny, has takygy $x^n = a$ (n – bitin san) deňlemäni çözmegiň , ýagny häzirki peýdalanylýan Ruffini – Gorneriň usulyna meňzeş usuly usulyna meňzeş usuly hödürledi. ulanylyşy meşhur türkmen alymy An-Nasawynyň “Al-mukni-fil-hisab al hindi” atly kitabynyda teklipl edilýän usul bilen gabat gelýänligini çaklamak bolýar. Omar Haýýamyň bitin sandan islendik derejeli kök cykarmagyň usulynyň esasynda soňra Nýutonyň binomy diýlip atlandyrlan formulalar ýatýar. Bulardan başga-da $(a+b)^n$ natural görkezijili ikiagzany dagytmagyň düzgünlerini, ýagny natural görkezijili üçin belli Nýutonyň binomy beýan edilen bolmaly.

Omar Haýýamyň “Algebranyň we almukablanyň mesleleriniň subytnamalary hakynda ”atly ikinji matematiki işi iň ähmiýetli işleriniň biridir. Omar Haýýam uly abraý getiren bu işini 1069-1074 –nji ýyllarda Samarkantda ýazýar. Samarkantly bir

gurply adamynyň hemaýat etmegi bilen ýazylan “Algebranyň we almukablanyň mesleleriniň subytnamalary hakynda” diýen ajaýyp işinde Omar Haýýam matematikanyň taryhynda ilkinji bolup çyzykly, kwadrat we kub deňlemeleriň 25 görnüşiniň toparlara bölünişi we olaryň çözüwleriniň nazaryýetleri getirilýär. Gündogar alymlaryna mahsus bolşy ýaly, Omar Haýýam hem kub deňlemeler bilen meşgul bolmaga ilkinji itergini greklerden alan bolsa-da, bu meseleleriň çözgüdini tapmakda olardan has öňe gitmegi başarypdyr. Omar Haýýama çenli hiç bir alym deňlemeleri, aýratyn hem kub deňlemeleriň umumy çözüwleriniň doly nazaryýetlerini bermändiler. Bu kitapda şol döwre çenli algebrada belli Omar Haýýam bu işinde "algebra" düşüňjesini berýär we ol biziň günlerimize çenli gelip ýeten algebra ylym hökmünde berlen ilkinji kesgitlemedir.

Omar Haýýamyň bu eserinde özünden öňki ýaşp geçen alymlar ýaly, deňlemeleriň eke položitel koffisentlerini we köklerini nazarda tutýar. Bu deňlemeleriň her birisiniň çözülişi töwregiň, giperbolalaryň, parabolalaryň kesişmeleri netijesinde tapylýar. Kub deňlemeleri çözmek üçin şeýle usuldan belli bir derejede Arhimed, Abul Wepa we beýlekiler peýdalanyapdyrlar. Emma diňe Omar Haýýamyň işlerinde ilkinji gezek üçinji derejeli deňlemäni çözmäge ýardam berýän oňa şöhrat getirdi getiren geometrik çözüliş usullary getirilýär we olary örän köp meseleleri çözmek bilen görkezilýär. Omar Haýýam islendik kub deňlemeleriň köklerini göniden-göni tapmakda şowsuzlyga uçrap, bu kökleri ýakynlaşan bahalaryny tapmagyň birnäçe usullaryny açypdyr.

Umuman, aýdanymyzdan, geometrik problemalary deňlemeler üsti bilen çözmeklik Omar Haýýamyň matematiki işlerinde örän ajaýyp usulydyr. Omar Haýýam sanly deňlemeleri işlemegi inkär etmese hem, onuň üçin meseleleri umumy görnüş-de geometrik usullar üsti bilen çözmeklik esasydyr; soňra hem bu usul Omar Haýýama kub deňlemeleri çözmek üçin iň esasy usul bolupdyr. Ol deňlemeleriň köklerini egri çyzyklaryň kesişmek nokadyny kesgitlemek arkaly tapýar.

Geomtriýa bilen algebranyň arasynda baglanyşyklar baradaky soraglary ilkinji bolup goýmak hyzmaty hem Omar Haýýama degişlidir. Omar Haýýam algebraik deňlemeleriň geometrik çözüliş nazaryýetini esaslandyrmagy, matematika ylymynda üýtgeýän ululyklar ideýasyna getirdi. Omar Haýýamyň kitaplary uzak wagtlar ýewropa alymlaryna belli bolmandyr. Şonuň üçin täze ýokary algebrany we ýewklidiňki däl geometriýany döredijiler olara çenli baş–alty asyr öň Omar Haýýamyň eýýäm geçen uzak we ýeňil bolmadyk ýolyny olar alaçsyz täzedan geçmeli bolupdyrlar.

Omar Haýýam ilkinji gezek algebrany geometriýada peýdalanylmagy başardy. Ol algebrany geometriýada ulanmakda ilkinji ädim ädipdi. Günbatar bolsa onuň bu çözümlerini diňe XVI asyrdan edip bildi. köp babatda XVII asyrdan “analitiki geometriýany” döreden beýik fransuz alymy Rene Dekartyň 1637-nji ýylda döreden aňyýetlerini ýatladýar. Dekartdan hem 200 ýyl soň fransuz matematigi P. L. Wensela Omar Haýýamyň gelen netijeleriniň hakykatdygyny subut edipdir. Ol Dekartdan 500 ýyl öňünçä analitik geometriýany ýüze çykardy. Onuň ady algebrada guryjy diýiljek derejede beýikdir.

Omar Haýýamyň matematikadan öňe süren ideýalary: deňlemeleri, aýratynam kub deňlemeleri çözmegiň doly nazaryýeti, algebra bilen geometriýanyň gatnaşyklary

baradaky meseläni orta asyrlar zamanasynda ilkinji bolup goýmagy hem bu ajaýyp ynsanyň beýik matematik bolandygyna güwä geçýär.

Merkezi Aziýaly alymlar matematika boýunça bilimlerini kämilleşdirmekde gadymy grekleriň we hindileriň ylmy işlerinden peýdalanypdylar. Şol döwürlerde esasanam Ewklidiň “Başlangyçlar” atly kitaby bu ýurtlarda giňden ýaýrapdyr, örän meşhur kitap bolupdyr. Bu kitap onlarça gezek terjime edilipdir we oňa düşündirişler berlipdir. Ispihanda Mälik şanyň köşginda, Омар Хайям 1077-nji ýylyň aýagyndada Omar Haýýam göni çyzyklaryň nazaryýetini, gatnaşyklar we proporsiyalar nazaryýetini beýan edýän “Ýewklidiň kitaplaryndaky kyn postulatlara düşündirişler” atly ajaýyp işini ýazyp gutarypdyr. Ýewklidiň “Başlangyçlar” atly 13 sany kitapdan ybarat işiniň girişlerinde kesgitlemelere, aksiomalara, gurmaga degişli meselelere seredilipdir.

Omar Haýýam onuň I, V we VI kitaplarynyň girişlerine düşündirişler beripdir. Bu matematik iş girişden hem-de üç kitapdan ýa-da bölümden ybarat bolupdyr. Birinji kitap paralel göni çyzyklar barada nazaryýetini öz içinde alýar.

Omar Haýýamyň geometrik traktatynyň ikinji bölümi gatnaşyklar nazaryýetine degişlidir. Ol bu ýerde örän köp çylşyrymly meseleleri çözüär. Gatnaşyklar nazaryýetinde san düşüňjesine irrasional ululyklary görkezýän sanlary hem goşýar. Şeýlelikde, sanlar hakyndaky düşüňjani giňeldýär. Omar Haýýam üçünji kitabynda proporsiyalar nazaryýetini beýan edipdir.

“Ýewklidiň kitabyňa girişdäki kynçylyklara düşündirişler” ikinji we üçünji kitaplarynda alym gatnaşyklar nazaryýetiniň üstünde işläpdir. Bu meselelerde-de Haýýam umuman gadymy grek matematigini goldaýar. Mysal üçin, “Başlangyjyň” başinji kitabynda Ýewklid gatnaşyklaryň deňligi – barabarlyk baradaky kesgitlemäni beripdir. Omar Haýýamyň pikirine görä, bu kesgitlemede düýpli kemçilik bar, ol “proporsiyanyň hakyky manysyny” açyp görkezip bilenok. Üstesine, san düşüňjesiniň şeýle derejede giňeldilmeginiň praktiki ähmiýetini görkezmek hem Haýýama başardypdyr. Bu ýeňişler akyldara abraý getiripdir. Arman, bu açyşlaram, onuň beýleki täzelikleri ýaly, Ýewropada diňe XVI asyrdan peýda bolupdyr.

Omar Haýýamyň ady we matematiki işleri ýewropa matematiklerine we alymlaryna XVIII asyrdan bäri mälum bolup başlady. Bu hakda taryhy öwrenýän alymlar eger Omar Haýýamyň açyşlary öz wagtynda XV – XVI asyr Ýewropa matematikasyna mälum bolan bolsady, onda bolsa, onda Ýewropaly alymlar Gündogaryň şahyrynyň we matematiginiň bireýýäm açan zatlaryny täzedan açmak üçin köp zähmet çekip, 400 ýyl wagt sarp etmeli bolmazdyrlar diýip belleýär. Olara matematikanyň beýleki ugurlary boýunça täze açyşlar etmäge, netijede matematika ylmynyň has oňat ösdürilmegine mümkinçilik has köp bolardy.

Omar Haýýamyň san düşüňjesini giňeltmekde we gatnaşyk nazaryýetini ösdürmekdäki hyzmatlary hem örän ulydyr.

Paskal we Tartaglanyň üçburçlygyny Omar Haýýam tapypdy. Ferma teoremasynyň aýratyn bir ýagdaýy bolan: $x^3 + y^3 = z^3$ deňlemesiniň bitin sanlar bilen çözüp bolmajakdygyny P. Fermadan 550 ýyl öňünçä ýüze çykarypdyr. Ýewklide garşy ilkinji geometriýa ulgamyny kämilleşdiren-de oldy. Günbatar bu derejä Labaşeskiý bilen ýetip bilipdi.

Omar Haýýam sazyň matematiki nazaryýeti, fizika we geografiýa, lukmançylyk, pelsepe ylmlary bilen hem baglanşykly ylmy işleri ýazandygy barada maglumatlar saklanypdyr. Omar Haýýam tebigy ylmlara has köp üns beripdir. Ol ýaşynyň soňunda Nişapurda medresede işläň wagtlary jisimlerde gyzylyň, kümüşüň mukdaryny kesgitlenişiniň özboluşly usulyny hödürleýän fiziki işini ýazypdyr. Şonuň üçin alymyň “Altyn bilen kümüşden ýasalan esbapdaky altyny we kümşi kesgitlemek hakynda” atly kitaby örän gymmatly iş hasaplanylýar. Bu ugurdan hünärmenler alymyň bu işiniň biziň günlerimizde hem öz ylmy we praktiki ähmiýetiniň bardygyny belleýärler.

Al-Merweziniň ömri we döredijiligi

Orta asyrlarynyň görnükli alymlarynyň biri hem Ahmet Ibn Abdylly al-Merwezi bolupdyr. Al-Merwezi Türkmenistanyň Mary welaýatyndandyr. Al-Merweziniň terjimehaly, onuň döredijilik işleri henize çenli doly öwrenilmändir. Al-Merwezi meşhur Muhammet ibn-Musa al-Horezmi bilen bir döwürde ýaşap, ol Bagdatdaky „akyldarlar öýüniň” agzasy bolýar. Ol astronomik gözegçilikleri şol ýerdäki obserwatoriýalarda alyp barýar. Al-Merweziniň ylmy- derňew işlerinde gowy netijeler gazanan ýyllary 825-835-nji ýyllar bolupdyr. Ol astronomiýa bilen köp dyzyklanypdyr, üç sany astronomik tablisany düzüpdir. Şolardan ilkinjisi hindileriň „Sindhind” tablisasynyň ýañadandan işlenip çykarylanydyr. Beýleki ikisi bolsa al-Marwaziniň geçiren ylmy-derňew işleriniň netijesinde özüniň düzenidir. Al-Merwezi matematikasynyň köp ugurlary bilen gyzyklanypdyr. Ol trigonometriýadan hem işler ýazýar. Şol işleriň arasynda tangensiň we kotangensiň tablisasynyň berilmegi ylymda al-Merweziniň adyny has-da ýokary galdyrýar.

Hakykatdan-da, onuň matematika ylymynda görkezen hyzmatlary şeýle bir uly bolupdyr welin, hatda “hasap” (matematika) sözi onuň adynyň bir bölegine öwrülipdir. Al-Merwezi meşhur alym Muhammet ibn-Musa al-Horezmi bilen bir döwürde ýaşap, ol Bagdatdaky „Akyldarlar öýüniň” agzasy bolýar. Ol astronomik gözegçilikleri şol ýerdäki obserwatoriýalarda alyp barýar.

Birnäçe maglumatlara görä al-Merweziniň astrolýabiýany, gün sagadynyň konstruksiyasyny ýasamagyň we astronomiýanyň başga birnäçe möhüm meseleleriniň üstünde işländigi hem bize mälimdir.

Al-Merweziniň ogly Abu-Japar ibn Hebeş hem öz döwrüniň tanyml matematigi we astronomy bolup, birnäçe astronomik esbaplary oýlap tapan, kämilleşdiren we ýasan alymdyr. Al - Merwezi öz döwrüniň zehinli alymlarynyň biridir. Onuň ýiti zehinli bolandygy we başaraňlygy üçin ildeşleri we egindeşleri oňa Hebeş-Hasib diýen lakamy dakypdyrlar. Onuň bu lakamyna biz birnäçe edebiýatlarda duş gelmek bolýar.

Al-Biruni hem öz “Geodeziýa” atly işinde Habaş al-Hasib al-Merweziniň bize gelip ýetmedik “Aralyklar we jisimler kitaby” atly işinden bölekler getirýär.

Habaş al-Hasib al-Merwezi özüniň asman jisimler hakynda ylmy kitabynda al-Mamun hökümdaryň käbir alymlara Mekgede aý tutulmalaryny ölçemegi tabşyrandygyny we şonda Mekge bilen Bagdadyň arasyndaky üç graduslyk ýarymgün tapawudy anyklanandygyny belleýär. Eger Bagdadyň uzaklygy 70 gradus bolasa, onda Mekgäniň uzaklygy altmyş ýedi gradusa deň bolar.

Habaş al-Hasib ony takykamak üçin Bagdatdaky aý tutulmanyň faza wagtyny hasaplamagy, soňra olary belli uzaklykly şäherde gözegçiliklerden ölçemegi we her bir “duşuşma” wagtlarynyň jübütlerini tegelekleyän ululyklary almagy tabşyrypdyr. Eger gözegçilik edelýän aý tutulmanyň orta wagty hasaplamalardan alnany bilen gabat gelse, onda şäherleriň uzaklyklarynyň gabat gelmesi bolup geçýär, eger gabat gelmese, onda gözegçiliklerden tapylan we hasaplamalardan alnan sagatlary jemlenilýär we olary 15-e köpeldilýär. Eger gözegçiliklerden tapylan sagatly şäherden gündogarda ýerleşýän bolsa, onda köpeltmek hasylymy Bagdadyň uzaklygyna goşulýär. Eger şäherleriň birinjisi ikinjisinden günbatarda ýerleşýän bolsa, onda köpeltmek hasylyny Bagdadyň uzaklygyndan aýrylýar, netijede bolsa berlen şäheriň uzaklygyny alynýar.

Alym şol döwürlerde hindileriň Gündogarda ýörgünli bolan astronomiýa hem matematika degişli “Sindhind” eseri bilen tanyşyp, onuň beýleki alymlara düşnüksiz ýerlerini düşündirip, kemçiliklerini düzedip, ýetmezini ýetirp bütinleý diýen ýaly täzeden işleýär we oňa “Gysgaldylan Sindhind” diýip at berýär. Şeýlelikde bu eser ähli alymlara elýeterli bolýar, hem-de ylym taryhçysy Jemaeddin ibn al-Kifdiniň belleýşi ýaly tä XIII asyra çenli köplere gollanma bolup hyzmat edýär.

Al- Merwezi funksiýalar barada pikirleri beýan eden we tangensi ilkinji bolup ullananan musulman matematigi we astronomydyr.

Habeş El-Hasibiň hyzmatlary matematikada we astronomiýada bolmaklyk bilen iki topara bölünip biliner. Musulmanlar sinusy söz we pikir hökmünde hindilerden alypdyrlar, emma muňa garamazdan ulanylyşyny diňe özleri görkezipdirler. Hindilerden diňe 225-lik ýaý aralykly kiçi bir çyzgyç bilen, muny hasaplamak üçin şoňa meňzeş bir düzgün alypdyrlar, soňra bu çyzgyjy giňeldip sinus ýerine kirişi ullanypdyrlar we trigonometriýa bilen baglanyşykly birnäçe täze maglumatlary beripdirler. Bu tema bilen baglanyşykly ilkinji bilimlerden birine Habeş El-Hasib el-Merweziniň “Ziýj-i Mümt hanynda” duş gelyäris. Hasib bu eserinde çyzgyjy 15°-graduslyk aralyklar bilen ele alypdyr we muny sinus çyzgyjy hökmünde berýärdi. Hakykada seredilse ol, trigonometriýadaky “şekl –i mugni” diýilýän “sinus kanunyny” birinji bolup ele alan, kadalaryny ýüze çykaran matematikdir. Bu hakykada garşylyk görkezilse-de iň bolmanda Habeş El-Hasib şol sinus kanunlaryny, Ýakup bin Taryk (öl. 796) we Harezmi (Al-Harezmi) bilen (780-858) paýlaşylmasy mümkin bolan işleriň eýesidir. Fatin Gökmene görä “sinus kanuny” ilkinji bolup ullananan Habeş el-Hasib, soňra bolsa Harezmidir. Sabit bin Kurradan alan bolmaklygynyň ähtimaly bolsa güýçsüzdür (pesdir). Bu gün häzirki zaman (modern) geometriýasynda ullanýlan tangens teoremasy, edil onuň görkezen şekilinde (usulynda) ullanýlar.

Habeş El-Hasib birnäçe gymmatly eserler ýazypdyr we olardan bilýänimiz şulardyr:

1) Ez-Ziýjül-Mümtahan (synalyp görülen ýyldyz katalogy):

Habeş El-Hasib, bu eserine has önünçä galamy bilen bellän ziýçlerini kontrol edinenden soňra täze, başdan eden gözlegleriniň netijesinde alan netijelerini alypdyr. Eseriň bir nusgasy Täze Metjit kitaphanasy, 784-nji nömerde bellige alnandyr.

2) Ez-Ziýjü alä Mezhebi's – Sindhind (sindhanta):

Hindi matematigi Brahmaguptanyň usulyna görä tertipleşdiren ýyldyz katalogydyr. Bu eserini ýazýarka Hindi astronomiýasyndan täsir alypdyr.

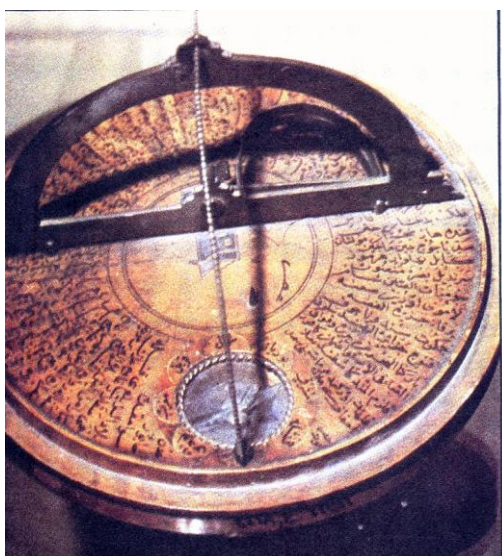
3) Ez-Ziýjü's – Şähiý: Ýokardaky iki ziýjü mazmunynyň bir görnüşidir.

4) Ez-Ziýjüd – Dymyşkiý: Şam Ziýji hem diýilýän eseriň girişinde, Habeş el-Hasib astronomiýa näme üçin ýönelendigini şeýle bildirýär:

“Bu ylyma ýönelen adam dogry ýoly görkezip, ýol beletlik (ýol görkezijilik) edip, düşünilmesi kyn meseleleri aýdyňlaşdyryp, şübhelil zatlary düşündirip adamlara kömekçi boljakdyr.

“Meni bu eseri ýazmaga iten sebäp bolsa edinen ylymlarymy öwrenmek isleýänlere peýdaly bolmak, bu ylmy öwrenmek isleýänleriň çekjek kynçylyklaryny ýeňilleşdirmek umydydyr.

“Bilýän zatlarymy orta goýmagymyň sebäbi menden öňünçäklerde gören zadym Allanyň bize beren aklydyr. Şol akyl bilen olar Allany tanamak dogry ýoly tapmak



nygmatyna eýe bolupdyrlar; ulaldylan asman gatlaryny, ýeriň gurluşyny we olaryň bölekleriniň arasyndaky sazlaşykly baglanşygy esasly bir şekilde barlamaga pursat tapypdyrlar. Bu işleriň üsti bilen olar Allanyň buýruklaryndaky many-mazmunyny alyp bilipdirler, özüň üçin düşünje alynmagy gerekli zatlary-da mynasyp bir görnüşde öwrenipdirler. Hem-de asman äleminiň görüp bolýan zatlaryndan görünmeýänlerine çenli, gizlin hakykatlaryna ýetiripdirler, älem-jahanyň bir ýaradyjysynyň we gurusynyň bardygyny bilipdirler. Soňra Allanyň olara bagş eden ukyby bilen gün, aý we planetalaryň

hereket ugry hakynda pikirlenipdirler. Bu maksat bilen asmanyň ýüzüni 360 bölege bölüpdirler we olara dereje adyny beripdirler, bölümlerini-de 30°-lyk burç bilen aýyrypdyrlar.

An-Hasawiniň ömri we döredijiligi

Matematika ylmynda ägirt uly öçmejek yz galdyran meşhur alymlaryň biri-de türkmen Abul Hasan Aly ibn Ahmet an-Nasawidir. Onuň ylmy işleri dünýäniň alymlarynyň ünsüni özüne çekip gelýär. Nasawiniň öz eli bilen ýazan işleriniň köpüsi biziň döwrümize gelip ýetmändir. Öz döwründe alymyň işleri Gündogarda giňden ýaýrapdyr. Birunynyň ylym dünýäsi älem ýaly giň, umman ýaly çuň.

An-Nasawi häzirki Aşgabat şäherinden 18 kilometr uzaklykda ýerleşýän Nusaý galasynda X asyrdan eneden bolup, takmynan 1030-njy yyllarda aradan çykypdyr. Nusaý galasynda şol döwürde başga ýerlere garanyňda ussaçylyk, hünärmentçilik we medeniýetiň başga pudaklary gowy ösüpdir. An-Nasawiniň ähli döredijilik ömri Buid soltanlarynyň wagtynda geçýär. Ol ilki wagtarda Tähran şäheriniň ýakynyndaky Reý diýen ýerde, soňra Ispihanda, ömrüniň soňky ýyllaryny Mahmyt Gaznawy Persiýany eýeläninde, onuň Gazna atly şäherdäki howlusynda geçirýär. An-Nasawi özüniň „Al- mukni- fil - hisab al - hindi“ („Takmynan indi hasaplanyşygy barasynda“) atly traktatyny Gazna şäherine

baranyndan oňra, ýagny 1029–njy ýylda yazýar. An – Nasawi öz kitabynda hindileriň usuly boýunça hasapda gowy üstünlik gazanýar. Onuň bu eseri dolulygyna biziň zamanamyza gelip ýetdi. Bu kitabyň mazmuny özünden 200 yyl ozal yazylan al – Horezminiň arifmetika baradaky traktaty bilen meňzeşdir. Onuň sanlardan takmyny we kub kökleri almak üçin görkezýän kadalary bolsa hytaýlylaryň gadymy matematikasynyň an- Nasawiniň döredijiligine belli bir derejede täsir edendigini görkezýär. An- Nasawi bu matematiki eserini dört kitaba bölýär. Birinji kitaby – bitin sanlar üstünde amallara, ikinjisi drob sanlara we olaryň üstünde amallara, üçünji kitaby – gatyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara, dördünji kitaby bolsa – graduslara, minutlara, sekuntlara we olardan kiçilere bagyşlanýar. An-Nasawi şeýle eseri ýazmak bilen, hindileriň san ýazgylaryny ýaýratmakda uly rol oýnapdyr. Ýokarda aýdylan traktatdan başga An-Nasawi “Al-şiba fi şarham-şakl al kita” (geometriýa degişli) diýen kitaby hem ýazypdyr.

Al-Nasawiniň «Hindi arifmetikasyna ýeterlik» diýen kitaby pars dilinde ýazylypdyr. Soňra bolsa bu kitaby al-Nasawiniň arap diline terjime eden bolmagy ähtimal. Al-Nasawiniň bu işi drobyň ýazylyşynyň esasy usulyny berýär. Al-Hasawiniň ýazgysy aşakdaky ýaly:

15	0
7	1
19	11

Bu droblaryň häzirki wagtdaky ýazylyşy bolsa $15\frac{7}{19}$ we $\frac{1}{11}$

görnüşde bolýar.

Al-Nasawi öz işlerinde praktiki meseleleri ýönekeýleşdiripdir. Ol öz işlerinde praktikada ulanylýan usullaryny görkezipdir, drob bölmek düşüňjesini, kwadrat we kub kökleri kökden çykarmak ýaly düşüňjeleri öwredipdir.

An-Nasawi hindileriň san ýazgylaryny ýaýratmakda uly iş bitirýär. Ýöne hindileriň san ýazgylarynyň praktika girizilmegi köp päsgelçiliklere, kynçylyklara hem geteripdir. Bu usulyň tarapyny tutýan matematikleriň birnäçesiniň her hili jedellere we göreşlere sezewar bolanlary hem bar. Ine şeýle kynçylyklar zerarly an-Nasawiniň ylmy işlerinde hem köne usulyň elementleri bolupdyr. An-Nasawi droblary hindileriň ýazyş ýoly bilen aňlatsa hem, öňki okalyşy ýaly edip okaýan ýeri hem köp. Mysal üçin : $5\frac{1}{2}$ we $3\frac{1}{4}$ goşup, $8\frac{6}{8}$ görnüşde yazýar.

Ýöne 8 we ýarym ýene dörtde bir diýip okaýar ýa-da $3\frac{li}{8}-i$ ikä kiçeldende

$1\frac{9}{16}$ yazýar we bir hem ýarym ýene on altydan bir diýip okalyar. Şeýle kemçiliklere garamazdan, ol hindileriň san ýazmak usullaryny ýaýratmagyň tarapdary bolupdyr. Her hili hem bolsa, an-Nasawi köplenç droblary onuň bölekleri bilen görkezse-de, an-Nasawiniň döwürdeşi başga bir meşhur matematik al-Karhi şeýle görnüşde ýazmagy “owadan däl, gelşiksiz, gabahat” diýip, öz işlerinde hiç wagt beýle ýazgylary ulanmandyr. An-Nasawi sanlary hindi sifrleri

bilen aňladan bolsa, al-Karhi sanlary söz bilen ýazmagy ulanypdyr. Ine şeýle üýtgeşikler netijesinde an-Nasawiniň we al-Karhiniň arasynda näsazlyklar, jedeller, käbir derejede bolsa göreşler döreýär.

Orta asyrlaryň arap Gündogarynyň arifmetikasyny iki topara bölüp bolar. Birinji topara ähli sanlary söz bilen ýazylan işler, ikinjä bolsa hindi sifrlerini ulanylan ýazgylary degişlidir. Edil birinji topar ýaly ikinji topar hem hindi sifrleriniň ýaýraýşy we onuň bilen baglanyşykly usullar baradaky soragy düşündürmekde uly ähmiýete eýedir.

An-Nasawy özüniň „Hindi hasaplanyşygy barasynda” atly traktatyny 1029-njy yylda yazar. Onuň bu eseri biziň zamanamyza gelip ýetipdir. An-Nasawi bu matematiki eserini dört kitaba bölüpdir Onuň. birinji kitaby – bitin sanlar üstünde geçirilýän amallara, ikinjisi - drob sanlara we olaryň üstünde geçirilýän amallara, üçünji kitaby – gatyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara, dördünji kitaby bolsa – graduslara, minutlara we sekuntlara bagyşlanýar. An-Nasawy şeýle eseri ýazmak bilen, hindileriň san ýazgylaryny ýaýratmakda uly rol oýnapdyr.

Ýokarda aýdylan traktdan başga An-Nasawy geometriýa degişli “Kesijiler şekilini düşündirişler bilen baýlaşdyrmak” diýen kitaby hem ýazypdyr.

An-Nasawynyň «Kitab al-şiba fi şarham-şakl al kita» diýen kitaby trigonometriýa barada esasy işleriniň biridir. Bu işiň golýazmasynyň göçirmesi 1230-njy ýylda ýerine ýetirilýär we Leyden uniwersitetiniň okalgasynda saklanylýar. Kitabyň köp ýerleri okamaz ýaly derejede zaýalanypdyr. An-Nasawynyň işini öwrenýän alymlaryň bellemeklerine görä bu iş okamaga ýaramsyzlygy sebäpli terjimeçi tarapyndan diňe giriş bölegi terjime edilipdir we 1926-njy ýylda neşir edilipdir.

An-Hasawi öz kitabynda hindileriň usuly boýunça hasapda gowy üstünlik gazanýar. An-Hasawiniň bu eseri bütinleýin biziň zamanamyza gelip ýetdi. Bu kitabyň mazmuny özünden 200 ýyl ozal ýazylan al-Horezminiň arifmetik traktaty bilen meňzeşdir. Onuň sanlardan takmyny kwadrat we kub kökleri almak üçin görkezýän kadalary bolsa hytaýlylaryň “dokuz kitapdaky matematika” diýen gadymy eserindäki berilýän kadalara meňzeşdir. Bu bolsa hytaýlylaryň gadymy matematikasynyň an-Hasawiniň döredijiligine belli bir derejede täsir edendigini görkezýär.

An-Hasawi droblary onuň bölekleri bilen köplenç görkezse-de, al-Karhi şeýle görnuşde ýazmagy “owadan däl gelşiksiz, gahabat” diýip, öz işlerinde hiç wagt beýle ýazgylary ulanmandyr. An-Hasawi sanlary hindi sifrleri bilen aňladýan bolsa, al-Karhi sanlary söz bilen ýazmagy ulanypdyr. Ine şeýle üýtgeşikler netijesinde an-Hasawiniň we al-Karhiniň arasynda näsazlyklar, jedeller, käbir derejede bolsa göreşler döreýär.

An-Nasawy özüniň sanlar we olaryň ýazylyş kadalary baradaky „Hindi hasaplanyşygy barasynda” atly traktatyny 1029-njy yylda yazar. Onuň bu eseri biziň zamanamyza gelip ýetipdir. An-Nasawi bu matematiki eserini dört kitaba bölüpdir Onuň. birinji kitaby – bitin sanlar üstünde geçirilýän amallara, ikinjisi - drob sanlara we olaryň üstünde geçirilýän amallara, üçünji kitaby – gatyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara, dördünji kitaby bolsa – graduslara, minutlara we sekuntlara bagyşlanýar.

Aly ibn an-Nasawi şeýle diýýär: Men ozal Majd al-Daulynyň (buit soltany, 990-1029) kitaphanasy üçin hidileriň arifmetik amallary barasynda kitap ýazdym. Ol biziň häkimimiz Şaraf al-Mülkiň kitaphanasynda goýuldy. Emma bu kitabyň dili ony kanagatlandyrmady. Şoňa görä-de, ol öz kitaphanasy üçin şeýle mazmunlary eseri arap dilinde ýazmagymy maňa tekliptdi. Men oňa buýun boldum...

Al-Nasawi özkıtabynda hindileriň usuly boýunça hasapda gowy üstünlik gazanýar. Al-Nasawiniň bu eseri bütinleýin biziň zamanymyza gelip ýetdi. Bu kitabyň mazmuny özünden 200 ýyl ozal ýazylan al-Horezminiň arifmetik traktaty bilen meňzeşdir. Onuň sanlardan takmynan we kub kökleri almak üçin görkezýän kadalary bolsa hytaýlylaryň “douz kitapdaky matematika” diýen gadymy eserindäki berilýän kadalara meňzeşdir. Bu bolsa hytaýlylaryň gadymy matematikasyňyň al-Nasawiniň döredijiligine belli bir derejede täsir edendigini bize görkezýär. An-Nasawi kitaby-bitin sanlar üstünde amallara, ikinjisi drob sanlar üstünde amallara, üçünji kitaby-gatyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara, dördünji kitaby bolsa-graduslar, minutlar, sekuntlar we olardan kiçilere bagyşlanýar.

Birinji kitap on baş sany bapdan ybarat. Bu kitabyň birinji babynda hindileriň dokuz sifrleriniň şekillerini, sanlary ýazmak, razrýadlary düzmek usullaryny görkezýär. Ikinji babynda sanlary goşmak we ikeltmek, üçünji babynda goşmagyň netijesini derňemek, dördünji babynda ikeltmegiň netijesini derňemek, dördünji babynda ikeltmegiň netijesini derňemek, başınjı babynda aýyrmak we iki gezek kiçeltmek, altynjy babynda aýyrmagyň netijesini derňemek, ýedinji babynda iki gezek kiçeltmegiň netijesini derňemek, sekizinji babynda köpeltmegiň netijesini, bitin sanlary köpeltmek amaly, onuň görnüşleri hem-de ýerine ýetirilişi, dokuzynjy babynda köpeltmek amalyňy derňemek, onunjy babynda köpeltmek amalyňy derňemek, bitin sanlar bilen bu amlyň ýerine ýetirilişi, on birinji babynda bölmegiň netijelerini derňemek beýan edilýär. On ikinji baby kwadrat kökleriň kesgitlemesini , onuň görnüşlerini hem-de bitin sanlardan kök almagy öz içine alýar. Kök-kwadratynyň tarapy diýýär, çünki her bir san özüne köpeldilende netijede onuň kwadratyny berýär. Kök almagy üç görnüşe : bitin sanlarda, drob sanlardan we gatyşyk sanlardan kök almaklyga bölýär. Ahyrky on başınjı babynda bolsa , kub kökleriň netijesini derňäp geçýär.

Ikinji kitaby ýedi sany bapdan ybarat bolup , drob sanlary ýazmak, köpeltmek, paýlamak amallaryny öz içine alýar. Altynjy baby droblardan kwadrat köki , 7-nji baby bolsa olordan kub köki almak ýollaryny beýan edýär.

Üçünji kitaby bolsa 7 sany bapdan ybarat bolup ol baplarda bitin hem-de drob sanlary goşmak we aýyrmak , köpeltmek we bölmek, olardan kwadrat we kub kökleri almak hakynda gürrüň berilýär. Dördünji kitaby graduslar we minutlar üstünde geçirilýän matematiki amallara bagyş edilipdir. Bu kitap jemi ýedi bapdan ybarat. Birinji babynda graduslar, minutlar we olardan kiçi bolan bölekler hakynda düşinjeler beýan edilýär. Şeýlelikde , hemme droblaryň bir hili-maýdalawjylarynyň almyşdan ybarat bolmalydygyny an-Nasawi belläp gaçýär, olaryň ýazuw düşinjeleri görkezilýär.

Mongollaryň Nusaý galasyny basyp almagy, onuň medeniýetine, ykdysadyýetine, umumyn hemme taraplaýyn ösmegine zyýan ýertirýär. Nusaý galasy doly weýran edileninden soňra, onuň ösüp gülmegine mümkinçilikleriň bolmazlygy-

na we köp kynçylyklara garamazdan, ol ýuwaş-ýuwaşdan dikeldilýär. Nusaý galasynyň täze döwri Gazanhan wagtynda başlaýar. Bu döwür nusaýyň ykdysadyýetiniň belli bir derejä çenli ösen döwri bolupdyr. An--Nasawiniň ähli döredijilik ömri buid soltanlarynyň wagtynda geçýär. Ol ilki wagtarda Tähran şäheriniň ýanyndaky Reý diýen ýerde, soňra Ispihanda, ömrüniň soňky ýyllaryny Mahmyt Gaznawy Persiýany eýeläninde onuň Gazna atly şäherdäki howlusynda geçirýär.

An-Nasawi öz kitabynda hindileriň usuly boýunça hasapda gowy üstünlik gazanýar. An-Nasawiniň bu eseri bütinleýin biziň zamanamyza gelip ýetdi. Bu kitabyň mazmuny özünden 200 ýyl ozal ýazylan al-Horezminiň arifmetik traktaty bilen meňzeşdir. Onuň sanlardan takmyny kwadrat we kub kökleri almak üçin görkezýän kadalary bolsa hytaýlylaryň “ dokuz kitabyndaky matematika ” diýen gadymy eserindäki berilýän kadalara meňzeşdir. Bu bolsa hytaýlylaryň gadymy matematikasynyň an-Nasawiniň döredijiligine belli bir derejede täsir edendigini bize görkezýär. An-Nasawi bu matematiki eserini dört kitaba bölýär. Birinji kitaby- bitin sanlar üstünde amallara, ikinjisi drob sanlar üstünde amallara, üçünji kitaby-gatyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara, dördünji kitaby bolsa-graduslar, minutlar, sekuntlar we olardan kiçilere bagşlanýar.

Birinji kitap on baş sany bapdan ybarat. Bu kitabyň birinji babynda hindileriň dokuz sifrleriniň şekillerini, sanlary ýazmak, razryadlary düzmek usullaryny görkezýär. Ikinji babynda sanlary goşmak hem ikeltmek, üçünji babynda goşmagyň netijesini derňemek, dördünji babynda ikeltmegiň netijesini derňemek, başinji babynda aýyrmak we iki gezek kiçeltmek, altynjy babynda aýyrmagyň netijesini derňemek, ýedinji babynda iki gezek kiçeltmegiň netijesini derňemek, sekizinji babynda köpeltmegiň kesgitlemesi, bitin sanlary köpeltmek amaly, onuň görnüşleri hem-de ýerine ýetirilişi, dokuzynjy babynda köpeltmek amaly derňemek, onunjy babynda bölemegiň kesgitlemesi, onuň görnüşleri, bitin sanlar bilen bu amalyň ýerine ýetirilişi, on birinji babynda bölmegiň netijelerini derňemek beýan edilýär. On ikinji baby kwadrat kökleriň kesgitlemesini, onuň görnüşlerini hem-de bitin sanlardan kök almagy öz içine alýar. Kök-kwadratynyň tarapy diýýär, çünki her bir san özüne köpeldilende netijede onuň kwadratyny berýär. Kök almagy üç görnüşe: bitin sanlardan, drob sanlardan we gatyşyk sanlardan kök almaklyga bölýär. Sanlardan kök almak üçin berýän kadasy, ondan soňrak ýaşan Jemşit Gyýaseddin an--Kaşiniň öz kitabyndaky beýan edýän kadasy bilen laýyk gelýär. On üçünji babynda kwadrat köküň netijelerini derňemek ýollaryny, on dördünji babynda bolsa sanlardan kub kökleriň alnyşyny beýan edýär. Ol kub kökleri hem üç topara: bitin sanlardan, drob sanlardan, gatyşyk sanlardan kök almaklyga bölýär. Ahyrky on başinji babynda bolsa, kub kökleriň netijesini derňäp geçýär. Bu ýerde amallary görkezmek üçin hiç hili alamatlaryň bolmazlygy sebäpli, ol amallaryň atlary doly ýazylypdyr.

Ikinji kitaby ýedi sany bapdan ybarat bolup, drob sanlary ýazmak, köpeltmek, paýlamak amallaryny öz içine alýar. Altynjy baby droblardan kwadrat köki, 7-nji baby bolsa olardan kub köki almak ýollaryny beýan edýär.

Üçünji kitaby bolsa 7 sany bapdan ybarat bolup, ol baplarda bitin hem-de drob (gatyşyk) sanlary goşmak we aýyrmak, köpeltmek we bölmek, olardan kwadrat we kub kökleri almak hakynda gürrüň berilýär. Dördünji kitaby graduslar we minutlar üstünde geçirilýän matematiki amallara bagyş edilipdir. Bu kitap jemi 7 bapdan ybarat. Birinji babynda graduslar, minutlar we olardan kiçi bolan bölekler hakynda düşüňjeler beýan edilýär. Şeýlelikde, hemme droblaryň bir hili – maýdalawjylarynyň altmyşdan ybarat bolmalydygyny an-

15

Nasawi belläp geçýär, olaryň ýazuw düzgün-lerini görkezýär. Mysal üçin, 43

30

görnüşdäki ýazuw häzirki ýazuw kadamynda $15^{\circ} 43' 30''$ aňladýar. Diýmek, ilki graduslar, onuň aşagynda minutlar, minutlaryň aşagynda bolsa sekuntlar we şulara meňzeş ýazylyar. Eger-de, mysal üçin, astronomlar bir bitin üçden biri

01

ýazmak isleseler, olar altmyşlyk drobda ýazyp, aşakdakylary alarlar : 20 , ýagny

60

$$1\frac{20}{60}(1^{\circ}20')$$

Dördünji kitabyň ikinji baby graduslary we minutlary goşmak kadalaryna bagyş edilipdir. Bu ýerde awtor goşmak iki hili bolýar diýip belleýär. Birinjisinde graduslary, minutlary, sekuntlary we olaryň yzyndan gelyänleri graduslara, minutlara, sekuntlara we beýlekilere goşup, olaryňjemi tapylýar. Ikinjisinde bolsa graduslar, minutlar, sekuntlar we beýlekiler bir gezek, iki gezek, islendik gezek köpeldilýär. Birinji görnüşde ilki köpeldilýän sanlaryň razrýadlary ýazylyar. Soňra olaryň her biriniň garşysynda goşulýan sanyň degişli razrýadlary ýazylyar : graduslar graduslaryň, minutlar minutlaryň, sekuntlar sekuntlaryň we şulara meňzeşleriniň garşysynda degişli ýazylyar. Soňra goşulýan sanyň razrýadlaryny köpelyän sanyň degişli razrýadlaryna goşýarlar. Netijede haýsy hem bolsa bir razrýadyň sany 60-dan uly bolsa, onda ol razrýadda ýaňkynyň artyk bölegini galdyryp, altmyşy bolsa ol razrýaddan uly razrýadyň biri edip, ahyrka goşulýar. Diýmek, her bir razrýadyň 60-y özünden uly bolan ilkinji gelyän razrýadyň biri bolýar we tersine.

Mysal :

12 07 goulanda 19, yagny 19

15 33 48, 49

33 47 80, 20 bolyar.

Biziň ýazgymyza $12^{\circ}15' 33'' + 07^{\circ}33' 47'' = 19^{\circ} 48' 80'' = 19^{\circ}49' 20''$ bolýar.

Ikeltmek amaly hem uly razrýaddan başlanyp, soňra mümkin bolsa ýokardaky ýaly bir razrýaddan ikinji razrýada bölekleri geçirilýär.

Mysal 13 ($13^{\circ} 45' 19''$) – i ikeltmek isleýäris, onda

45

19

alarys : 26 ýa-da 27 (ýagny, $27^{\circ} 30' 38''$). Eseriň üçünji

90	30
38	38

baby graduslardan, minutlardan graduslary, minutlary we ş.m. aýyrmak amalyňy öz içine alýar. An-Nasawi bu amal hem iki hili bolýar diýip belleýär. Birinjide graduslardan, minutlardan, sekuntlardan we şulara meňzeşlerden başga graduslary, minutlary, sekuntlary we şulara meňzeşleri aýryp galyndy tapylýar.

28 07

12 18

45 58 häzirki ýazgyda $28^{\circ} 12' 45''$ - $07^{\circ} 18' 58''$ aňladýar.

Ikinjide bolsa, şular ýalylynyň ululyklary iki esse kemeldilýär.

Dördünji baby graduslary, minutlary öz-özüne köpeltmegi, başynji baby bolsa olary bölmegi öz içine alýar. Kitabyň altynjy baby graduslardan, minutlardan kwadrat kök almagyň kadalaryny, ýedinji baby olardan kub kök almagyň kadalaryny beýan edýär.

An-Nasawi we onuň mugallymy Abul Hasan Kusýar ibn Labban al-Jili (970-1029) töwerekleri; Gilyanda doglan, “hindi hasaplaşyklarynyň başlangyjy hakynda” diýen traktanyň awtory) sanlary onluk sistemadan altmyşlyk sistema geçirip ýazmagyň ýollaryny görkezýärler.

Altmyşlyk droblaryň umumy görnüşi şeýledir:

$$\frac{a}{60} + \frac{b}{60^2} + \frac{c}{60^3} + \frac{d}{60^4} + \dots + \frac{n^*}{60^n}$$

Mysal üçin; $\frac{22}{60} + \frac{33}{60^2} + \frac{36}{60^3}$ bizde $22'33''36'''$ aňladýar.

An-Nasawi şeýle eseri ýazmak bilen hindileriň san ýazgylaryny ýaýratmakda uly rol oýnaýar. Emma hindileriň san ýazgysynyň praktika girizilmegi köp päsgelçiliklere, kynçylyklara duçar hem bolupdyr. Bu usulyň tarapyny tutýan matematikleriň birnäçesiniň her hili jedele we göreşlere sezewar bolanlary hem bar. Ine şeýle kynçylyklar zerarly an-Nasawiniň döredijiliginde hem köne usulyň elementleri bolupdyr. An-Nasawi droblary hindileriň ýazyş ýoly bilen aňlatsa hem, öňki okalyşy ýaly edip okaýan ýeri hem köp. Mysal üçin: $5\frac{1}{2}$ we $3\frac{1}{4}$ goşup, $8\frac{6}{8}$ görnüşde ýazýar; emma 8 we

ýarym ýene dörtten bir diýip okaýar ýa-da $3\frac{1}{8}$ i ikä kiçeldende $1\frac{9}{16}$ ýazýar we bir hem ýarym ýene on altydan bir diýip okaýar. Şeýle kemçiliklere garamazdan, ol hindileriň san ýazmak usullaryny ýaýratmagyň uly tarapdary bolupdyr. Her hili hem bolsa, an-Nasawi droblary onuň bölekleri bilen köplenç görkezse-de, al-Karhi şeýle görnüşde ýazmagy “owadan däl, gelşiksiz, gabahat” diýip, öz işlerinde hiç wagt beýle ýazgylary ulanmandyr. An-Nasawi sanlary hindi sifrleri bilen aňladan bolsa, al-Karhi sanlary söz bilen ýazmagy ulanypdyr. Ine şeýle üýtgeşikler netijesinde an-Nasawiniň we al-Karhiniň arasynda näsazlyklar, jedeller, käbir bir derejede bolsa göreşler döreýar.

Ýokardaky aýdylan traktatdan başra an-Nasawi “al-işba fi şarh aş-şakl al-kita” (geometriýa degişli) diýen kitaby hem ýazypdyr.

An- Nasawynyň „Hindi arifmetikasy barada ýeterlik maglumatlar” atly işiniň mazmunyna seredeliň.

Orta asyrlaryň arap Gündogarynyň arifmetikasynyň iki topara bölüp bolar. Birinji topara ähli sanlary söz bilen ýazylan işler. Ikinjä bolsa, hindi sifrleriniň ulanylan ýazgylary degişlidir. Edil birinji ýaly ikinji topar hem hindi sifrleriniň ýaýraýşy we onuň bilen baglanyşykly usullar baradaky soragy düşündürmekde uly ähmiýete eýedir.

Traktatlaryň birinji toparynyň derňewleri olaryň awtorlarynyň hindi sifrlerine we arifmetikasyňa iki tarapalaýyn gatnaşyklaryny ýüze çykarýar : işlerde käbir hindi arofmetok usullary (pozisiýa pronsopone esaslanan köpeltmek, ady droblar bilen işler) ulanylsa-da, olar hindi sifrlerinden ýüz öwrüpdirlər, hem-de olary söz aňlatmalary bilen çalşyrypdyrlar. Ýslam ýurtlarynda, hindi sifrleri gelip ýetmezinden has öň, özboluşly “halk” arofmetokasy ulanylypdyr, ähli ulanyjylar (ýazyjylar, hasaplaýjylar, alyjylar we ş.m.) sanlary sözlerde ýazypdyrlar. Traktatlaryň birinji toparynyň awtorlary hindi usullarynyň ýany bilen, däp bolan arofmetikanyň hem köp tärlerini peýdalanyppdyrlar, onuň hem esasy sebäpleriniň biri okyjylaryň garşylygy bolupdyr. (M.I.Medowoýyň : Abu-l-Wafyň arifmetiki traktaty atly makalasyna seret . TMI, XII, 1960).

Arap Gündogarynda we Ýewropada hindi sifrlerini we usullaryny çuňlaşdyrmakda, Muhammet ben Musa-al-Horezminiň traktaty möhüm orun eýeledi, ol ilkinji topara degişli traktatlarynyň ilkinjileriniň biridir. Gynansak-da, bu traktat bize XII asyrlaryň latyn terjimesi bilen gelip ýetipdir. Şunda, häzire çenli ýeke-täk, belli golýazma XIV asyra degişli bolup, ol başlangyç tekstiň takyk däl we doly däl terjimesini önünde saklaýar. Şol sebäpli bu traktaty öwrenmek üçin, oňa ýakynrak bolan latyn ýazgylaryna ýüzlenmeli boldy (Seret, A.P.Ýuşkewiç, Muhammet ben Musa al-Horezminiň arofmetiki traktaty. Tebigaty öwrenişen we tehnikanyň taryhy institutynyň işleri.t.1,M., 1959).

Arifmetiki düzümleriň ilkinji toparyna Abu-l-Hasan Acy ibn Ahmet an Nasawynyň “Hindi arifmetikasy barada ýeterlik maglumatlary degişlidir”. Ol bütewiligine saklanypdyr, wagt boýunça bolsa, ol şu wagta çenli ýüze çykarylan onluk pozisiýa ulgamlary hakdaky arap ýazgylarynyň arasynda iň golaýlarynyň biridir. Şunuň özi hem oňa uly gyzyklanma döredýär. Onuň häzire çenli terjime edilmediginiň sebäpleri, megerem bu traktatyňleýgen sanawynyň (№ 5566) anyk ýazylymanlygy we terjimeçi üçin kynçylyklary döredýändigini bilen baglanyşyklydyr. Bu ýagdaýlary G.Zuter belläp geçýär, ol traktatyň birinji kitabynyň käbir ýerlerini düzetti we kommentirledi (H.Suter, Über das Rechenbuch des Ali ben Ahmed an-Nasawi, Biblioteca mathematica 7. Leipzig.sah.113-119).G.Zuterden başga-da, An-Nasawynyň traktaty bilen T.Wýorke gyzyklandy, ol traktatyň girişiniň terjimesini we an_nasawynyň biografiýasyna degişli birnäçe bellikler galdyrdy, (Seret,Iournai Asiatique, 6 seriýe.t.1, sah 491-500)

An-Nasawynyň işleriniň derňewleri, birinjiden onuň al-Horezmiden alyp gaýdýan bir däp bilen çaknyşýarys, ýagny traktatlaryň birinji toparynyň awtorlary ol ýa-da beýleki derejede, Abu-l-Wafyň arifmetiki traktatynyň täsirinde bolupdyrlar. Ikinjiden, an-Nasawy tarapyndan beýan edilen kwadrat we

kub kökleriň çykarylyşynyň gadymy hytaý “Dokuz kitabyndaky usullar bilen deňeşdirmeleri Gadymy Hytaýda arap Gündogarynyň ýurtlaryndakydan has irki döwürleriň hasaplaryny görkezýär. Üçünjiden, traktatda droblar bilen işlemegiň hindi usullarynyň däp bolan usullar bilen özara täsiri diýseň täsirlidir. An-Nasawy droblaryň gadymy kanonik görnüşde aňladylyşyndan çürt-kesik daşlaşyp bilmeýär, ýogsam, şeýle aňladylma ady droblar bilen işlenende artykmaçdyr. Dördünjiden, an-Nasawy hem, al-Horezmi we Ioann Sewilskiý ýaly hindileriň altmyşlyk droblaryny peýdalanýar. Bu ýagdaý bolsa, Freýdentalyň, hindiler grek astronomiýasy arkaly altmyşlyk pozisiýaly ulgam we nul bilen köp tabşyrdylar we ony öz onluk pozosiýa ulgamlaryny kämilleşdirmek üçin ulanypdyrlar diýen gipotezasynyň haýsyna çykyş edýär. (Seret, B.L.Wan-der-Warden, Oýanyan ylym. Terjimesi I.N.Weselowskiniňki; M., 1959.sah.77-78)

Ali ibn Ahmet an-Nasawi şeýle diýýär : öň men Madz-d ad-Daulyň kitaphanasy üçin hindileriň arifmetiki amallary hakda kitap düzdüm, ol bolsa, Şaraf al-Muluzýň kitaphanasyna düşüpdur.

Ýöne ony bu kitabyň dili kanagatlandyrmadyr, sebäbi ol parsça ekeni, parsça aňlatmalarda bolsa, örän uzyn bolýar. Şol sebäpli ol maöz kitaphanasy üçin arapça ýazmagyny buýurdy. Men bu buýrugy boýun boldum.

Şeýle hem men şu tema boýunça has soňky awtorlaryň işlerine seretdim we olaryň kitaplarynyň käbirlerinden al-Kindiniňki, al-Mužatat-al-Antaki, al-Mu alawiniňki ýaly has uzynlaryny hem tapdym.

Başga-da, şeýle has uzyn, şonuň bilen birlikde-de düşünmesi kyn bolan Ali ibn Nasranyňky ýaly traktatlar hem bar. Al Kalwazaniniňki ýaly has düşnüksiz işler-de bar. Käbir awtorlar öz işlerini, meselem Abu Hanif al-Dinawarynyň we Kuşiar al-Jilihiň işleriniň biri bilen baglanyşdyrylýar.

Şol sebäpli men öz traktatynda içgysgynç uzynlyklardan we ýeterliksiz gysgalykdan gaça durýaryn. Men materialy dürli amaly soragly adamlara we astronomlara peýdaly bolar ýaly edip aldym.

Men bu düzmäni dört kitaba böldüm : birinji bitin sanlar bilen amallar ; drobly biton sanlar bilen amallar, dördünji-graduslar we minutlar baradadyr.

Men bu ýerde yazgylary uzaltmazlyk üçin geometrik subutnamalary taşladym.

Hindi arifmetikasy barada ýeterlik maglumatlar. Birinji baş.

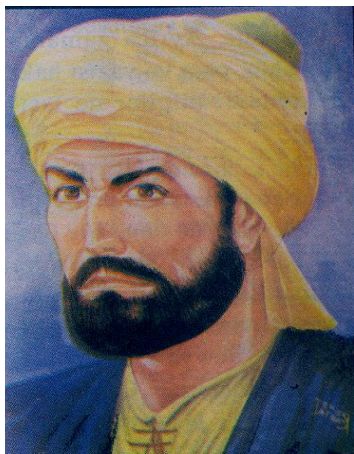
Dokuz sanbelginiň şekillendirilişi barada, hindileriň usuly boýunça sanlaryň düzülişi, şeýle hem razrýadlaryň gurluşy barada.

Arifmetika ylmy bilen meşgullanýan alymlar bu dokuz sanbelginiň käbirlerini dürli-dürli ýazýarlar, ýöne olaryň köpüsi dary 1 2 3 4 5 6 7 8 9 görnüşde ýazmaga ylalaşdylar. Ilki bilen birlik şekillendirilýär, ikinji ýerde ikilik we şuna meňzeş dokuzynjy ýerde durýar. Razrýadlar barada aýdylanda bolsa, olar bary-ýogy 4 sanydyr: birlikler, onluklar, ýüzükler we münlikler razrýadlarydyr.

Sanlaryň gurluşy barada. Ikinji baş

Bu baş iki bölümden durýar. Birinji bölüm goşulma diýlip, atlandyrylýar. Ikinji bölüm ikeldilme diýlip atlandyrylyp.

Al – Biruniniň ömri we döredijiligi



IX-X asyrlaryň alymlarynyň arasynda in görnüklileriniň biri Abu Reýhan Muhammet ibn Ahmet al Birunydyr. Onuň ylmy işleri dünýäniň alymlarynyň ünsüni özüne çekip gelýär. Birunynyň öz eli bilen ýazan işleriniň köpüsi biziň döwrümize gelip ýetmändir. Öz döwründe alymyň işleri Gündogarda giňden ýaýrapdyr.

Ol Horezmiň paýtagty Kyýatda 973-nji ýylda doglupdyr we Gazna şäherinde 1048-nji ýylda aradan çykypdyr. Dünýä ylmynyň we medeniýetiniň ösmegine saldamly goşant goşan alym Biruny matematika, geologiýa, botanika, geografiýa, minerologiýa, astronomiýa, farmakologiýa ýaly ylmyň dürli ugurlaryna degişli uly açyşlar edipdir. Birunynyň 150-den hem köp ylmy işler ýazandygy belli bolup, olardan 30 töweregi biziň günlerimize gelip ýetipdir. Alymyň 40-dan hem köpräk işleri matematika we astronomiýa ylmlary bilen baglanşyklydyr. Onuň ylmy işleri köptaraplylygy, seredýän meseleleriniň giňligi, meseleleriň düýpli goýluşy hem-de olaryň özboluşly çözülişleri bilen tapawutlanýar.

Biruny çagalygynda ýetim bolupdyr. Ol X-XI asyrlaryň horezmli meşhur alymy, matematigi Abu Nasyr ibn Yrak tarapyndan terbiýelenipdir. Abu Nasyr ibn Yrak soňra Birunynyň atasynyň hem-de mugallymynyň ornuny tutan belent şahsyýetdir. Belli alym hökmünde Beruny öz ylmy işine Horezm şasynyň Kyýatdaky köşgünde başlaýar. Soňra ol 998-nji ýylda Gürgeniň hökümdary Kabus ibn Wuşmagyryň çagyrmagy bilen Gürgende işleýär. Biruny 1004-nji ýylda ylmyň we sungatyň ösen ýeri Horezme dolanyp gelýär we Horezmiň şasy Mamunyň Ürgenç (häzirki Köneürgenç) şäherindäki köşgünde 1017-nji ýyla çenli işläpdir. Ol Horezmiň medeniýetiniň we ylmynyň merkezi bolan Ürgençde öz bilimini köp taraplaýyn ösdürüpdir. Biruny arap, pars, grek, türki dillerini kâmil bilipdir we hindileriň sanskrit dilini öwrenýär. Bu bolsa beýik alyma gadymy alymlaryň, akyldarlaryň eserlerini öz ýazylan dilinde öwrenmäge, tebigy adalgaly ylmy işleri bir dilden beýleki dile terjime etmegiň kadalaryny işlemäge mümkinçilik beripdir. Ol eýýäm 17 ýaşyndaka Güne gözegçilik etmek üçin gural ýasapdyr.

Biruny Horezmiň baý kitaphanalarynda grek we arap dillerinde ýazylan ylmy işleri okapdyr, matematikadan we pelsepeden giň düşünje alypdyr. Biruny özüniň ýiti zehinliligi, zähmetsöýerligi bilen Ürgençli alymlaryň arasynda uly abraýa eýe bolypdyr. Ol şol ýerde Ibn Sina, Al Horezmi, Ibn Yrak ýaly alymlar bilen bilelikde işläpdir. Biruny öz astrologiýa ulgamyny döredipdir, onuň çaklamalary adatça amala aşypdyr. Bu bolsa goňşy kuwwatly döwletleriň hökümdarlarynyň biçak sowatly, zehinli alym Birunyny öz garamaklarynda, ýanlarynda işletmek isleglerine sebäp bolupdyr.

1017-nji ýylda Mahmyt Gaznewi Horezmni basyp alandan soňra Birunyny uly medeni, ylmy merkez we paýtagt bolan Gazna barmaga mejbur edýär. Alym Gaznada ilki soltan Mahmydyň, soňra onuň myrasdüşerleri Masudyň hem-de Maydudyň köşklerinde zähmet çekipdir. Biruny Gaznada işlän wagtynda soltan

Mahmut bilen alymyň arasyndaky gatnaşyk çylşyrymly bolupdyr. Mahmyt Gaznewä meşhur alymyň bilimi, abraýy gerek bolansoň Birunynyň ylmy barlaglaryna harjy gysganmandyr, ýöne alymyň aklyna we bilimine görilmezçilik edipdir, Birunyny ogly Masuda ylm aldyrmak üçin berkitse-de çagasyny ondan gabanyndyr. Biruny hem Mahmyt Gaznewini jeňparazlygy, adalatsyzlygy we sansyz weýrançylyk işleri üçin halamandyr. Mahmyt Gaznewiniň myrasdüşeri Masud üçin beýik alym hormatly mugallym bolupdyr. Şonuň üçin hem Masuduň höküm süren ýyllarynda (1030-1040 ýý.) Biruny erkinlikde bolup, Mahmudyň basyp alan ýurdy Hindistana birnäçe sapar syýahat edipdir. Biruny Ýewropada Alboron ady bilen tanalypdyr. Beýik alymyň "Geçen nesillerden galan ýadygärlikler", "Hindistan", "Minerologiýa", "Farmakologiýa", „Masudyň kanuny“ ýaly işleri biziň günlerimizde hem gymmatyny gaçyrmadyk işlerdir. Biruny ylmy işleriniň daşyndan öz watandaşy beýik alym al Horezminiň işlerine hem düşündirişler ýazypdyr.

Biruny 1000-nji ýylda ýazyp başlan we 1003-nji ýylda tamamlan “Gadymy halklaryň seneleri” atly işinde öz ýaşan döwründe belli bolan dünýäniň dürli halklarynyň peýdalanan senenamalaryny ýygnapdyr we beýan edipdir.

Biruny 27 ýaşynda "Geçen nesillerden galan ýadygärlikler" (“Hronologiýa” diýlip hem atlandyrylýar) atly düýpli işini ýazyp gutarýar. Ol işinde astronomiýa, matematika, metrologiýa ýaly ylmlaryň örän möhüm meselelerini beýan edýär. Olardan başga-da Merkezi Aziýanyň gadymy halklarynyň döp-dessurlaryny häsiýetlendirýär, olaryň taryhynda bolup geçen has möhüm wakalary, dinlerini beýan edýär. Biruny özüniň bu işinde köp halklaryň senenamalaryny, ýyl hasaplaýyşlaryny deňeşdirýär hem-de ylmy taýdan derňeýär. Birunynyň gündogar halklarynyň hronologiýasy boýunça bu işi Türkmenistanyň taryhyny öwrenmekde hem möhüm çeşme bolup durýär.

Birunynyň ylmy işleriniň arasynda „Masudyň kanuny“ atly ylmy işi has meşhurlyk gazanýar. Biruny astronomiýa, matematika we geografiýa bilen baglanşykly bu ajaýyp işini 1036–1037-nji ýyllarda tamamlanýar. „Masudyň kanuny“ atly işi trigonometriýanyň taryhynda örän ähmiýetli iş bolup, onda Birunynyň özünden öňki alymlaryň, öz gözegçilikleriniň we hasaplamalarynyň jemini jemleýär. Adyndan belli bolşy ýaly beýik alym 11 sany kitapdan ybarat bolan işini öz howandary hökmünde Mahmut Gaznawynyň ogly 1030-1041-nji ýyllarda döwleti dolandyran Gaznanyň soltany Masuda bagyşlapdyr. Biruny öz hasaplamalarynda, sferik geometriýany, matematiki analizi giňden peýdalanmagy başarypdyr, burçy üç deň bölege bölmek, kuby ikeltmek we ş.m. meseleleriň çözülişi bilen gyzyklanypdyr. Şeýle-de bu ýerde sinuslar teoremasynyň subudy getirilýär, birlik radiusy peýdalanmagyň hasaplamany aňsatlaşdyrýandygy düşündirilýär.

Birunynyň „Masudyň kanuny“ atly işiniň 1-nji we 2-nji kitaplary senelere we senenamalara bagyşlanýar. Beýleki kitaplar bilen bagly bolmadyk III kitapda trigonometriýa ulgamlaryn ýagdaýda beýan edilýär, tekiz we sferik trigonometriýa barasynda maglumatlar we anyk trigonometrik jedweller getirilýär. Bu bolsa öz gezeginde matematikanyň, hususanda algebranyň täze açyşlar bilen baýlaşmagyny, tekiz we sferik trigonometriýanyň ösmegini, başga bir tarapdan bolsa takyk gözegçilik etmek üçin gurallary kämilleşdirmekligi talap edipdir. Trigonometrik

jedwelleriň düzülmegi berlen töweregiň içinden çyzylan dogry dokuzburçlugyň taraplaryny kesgitlemek bilen baglanşykly meseläniň çözülişini Biruny $x^3+1=3x$ görnüşli kub deňlemä getirýär we yzygiderli ýakynlaşmalaryň kömegi bilen çözüýär.

Birunynyň „Masudyň kanuny“ diýen işiniň 4-nji kitaby sferik astronomiýa we gnomikanyň umumy soraglaryna, 5-nji kitaby bolsa geodeziýa bagyşlanypdyr. Beýik alymyň „Masudyň kanuny“ diýen işiniň 6-njy-11-nji kitaplary astronomiýanyň we geografiýanyň matematika degişli ýörite soraglaryna (Aýyň hereketine we fazasyna, ýyldyz katologlaryna, planetalaryň hereketlerine we ş.m.) bagyşlanýar.

Birunynyň dürli halklaryň taryhyny we döwürlerini beýan edýän, ylmyň örän köp ugurlary boýunça maglumatlar we orta asyr alymlarynyň işlerine düşündirişler berýän bu ajaýyp işi ýazmagy onuň uly alym, ajaýyp matematik we astronom bolandygyny ýene bir gezek görkezýär.

Biruny astronomiýanyň esasy möhüm meseleleriniň biri bolan senenamalary, şol döwürde peýdalanylýan esasy astronomiki gurallary (astrolýaby(surata seret),



kwadranty, sekstanty) kämilleşdiripdir. Geodeziki ölçemeleriň astronomiki usullaryny işläpdir. Birunynyň ylmyň dürli ugurlary boýunça alan netijeleri köp asyrlaryň dowamynda üýtgemän galypdyr. Biruny Günün ýagdaýyny takyk ölçemek üçin iň oňat we uly burç ölçeýji ilkinji guraly oýlap tapýar we gurýar. Ol 400 ýyllap dünýäde iň uly gural bolup, hiç kim takyklykda ondan öňe geçip bilmedi. Biruny bu guralyň kömegi bilen meteorlara hem gözegçilik edipdir. Ol 995-nji ýylda 22 ýaşyndaka dünýäde ilkinjileriň biri bolup diametri 5 metr bolan Ýeriň geografik globusyny ýasaýar. Onda ilatly ýerleriň belenlenilendigi üçin olaryň koordinatalaryny kesgitlemek mümkin bolupdyr. Ýewropada bolsa şonyň ýaly globus 497 ýyl soň, ýagny 1492-nji ýylda peýda bolupdyr. Biruny Ýeriň töwereginiň uzynlygyny hasaplaýar we Nikolay Kopernikden (1543 ý.) has öň Gündogarda ilkinji bolup Ýeriň Günün töwereginde aýlanýandygy barada pikiri aýtdy. Ýeriň öz okynyň daşyndan aýlanýanlygy baradaky nazaryýeti işleýär. Biruny islendik bilimi tejribe arkaly barlap görmegiň tarapdary bolupdyr. Ol gadymy grek we gadymy hindi alymlarynyň öňdebaryjy pikirlerini goldapdyr we ösdürüpdir. Beýik alym Güni we ýyldyzlary otly şarlara meňzedipdir. Planetalary gün ýagtylygyny gaýtarýan gaty garaňky jisimler hasaplapdyr. Biruny dünýäniň gurluşy, Ýeriň hereketi, dartylma güýji barada Nyutonadan has öň beýan edipdir.

Biruny „Masudyň kanuny“ işinde 1029 sany ýyldyzyň koordinatalaryny we katologyny berýär. Ol bu işinde Ýeriň Günün daşyndan aýlanýandygyndan ugur alyp gün tutulmasyny, planetalaryň we günün hereketlerini, dowamlylygyny kesgitlemek usulyny, trigonometrik jedwelleri jikme-jik beýan edipdir. Biruny Aý fazalarynyň üýtgemeginiň Aýyň Günden dürli ýagtylanmasyna baglydygyny subut edipdir. Biruny 1020-nji ýylda ýeterlik takyk astronomik we geodeziki ölçegler özbaşdak geçirmek bilen, ekliptikanyň ekwatora ýapgytlyk burçyny hasaplapdyr. Bu işde ol birnäçe başgada ölçegler geçirip burçuň başga bahalaryny alýar.

Beýik alym Aýa gözegçilik etmek üçin birnäçe gurallary ýasapdyr. Biruny 997-nji ýylda Horezmde gün tutulmasyna gözegçilik edipdir. 1018-nji ýylda ýazyp

başlanan we 1025-nji ýylda tamamlanan “Ilatly ýerleriň aralarynyň çäklerini kesgitlemäge ýardam beriji kitap” işinde geometriýa, arifmetika, geografiýa, taryh, sazyň nazaryýeti barada giňden durlup geçilýär. Bu kitap girişden we 5 sany bapdan ybarat. Ol bu işinde daglaryň döremegi, gury ýer bilen deňizleriň ýerleşişleriniň üýtgäp durmagy barada pikirlerini beýan edipdir. 1025-nji ýyl töweregi ýazylan bu işiň ähmiýetli tarapy onda Horezmiň, Amyderýanyň geologik, geodezik, geofizik jähtlerden geçmişiň nähili bolandygynyň beýan edilipdir.

Biruny özüniň hem ilatly ýerleriň aralyklaryny kesgitlemek üçin şahsy ölçemeleri hem hasaplamalary geçirendigini aýdýar we olaryň geçirilen wagtlaryny belleýär. Kitapda Merkezi Aziýanyň, Owganystanyň, Hindistanyň gadymy taryhyna, medeniýetine, geofizik geçmişine degişli gyzykly we möhüm maglumatlar getirilýär. Bu işi türkmen diline terjime etmegiň we ondaky maglumatlary ylmy nukdaýnazardan öwrenmegiň peýdaly netijeleri berjekdigine şübhe ýok. Birunynyň bu işiniň dünýäde hazine çenli mälum bolan ýeke-täk golýazma nusgasy Türkiýäniň Stribul şäheriniň Suleýmaniýa kitaphanasynda saklanylýar. Häzirki wagtda Birunynyň hut öz eli bilen ýazan ähmiýetli golýazmasynyň nusgasy Türkmenistanyň milli medeniýet “Myras” merkeziniň ylmy işgärleri tarapyndan türkmen diline terjime etmek göz önünde tutulýar.

Gaznaly türkmenleriniň hökümdary Mahmyt Gaznaly Hindistana bolan harby ýörişlerine Birunyny hem alyp gidipdir. Alym Mahmudyň basyp alan ýurdy Hindistanda birnäçe ýyl ýaşamak bilen arap, pars dillerine meňzemeýän hindileriň sanskrit dilini öwrenipdir. Netijede Biruny 1030-nji ýylda maglumatlara örän baý bolan, köp bölegi hindileriň matematika we astronomiýa barada ylmy açyşlary barada maglumatlary saklaýan hindi alymlarynyň kömegi bilen “Hindistan” diýen kitaby ýazyp gutarýar. Birunynyň “Hindistan” atly işi ylmyň we medeniýetiň ajaýyp ýadygärligidir. Bu iş Hindistan ýurdynyň hakyky ensiklopediýasydyr.

Ýeriň radiusyny ölçemek Hindistana syýahat eden wagtlarynda Biruna başardypdyr. Ol Hindistanda beýik dagyň üstüne çykyp, gözegçilik işlerini geçiripdir. Biruny trigonometrik usul bilen Ýeriň radiusyny kesgitlemegiň täze usulyny oýlap tapypdyr.

Birunynyň “Hindistan” atly işini ýazmagy bu döwleti arap, pars dillerde gürläýän ýurtlar, soňra bolsa ýewropa ylmy üçin açypdyr. Ýewropa hem alym diňe 1888-nji ýylda “Hindistan” atly kitabyňyň çap edilenden soň belli bolýar. Biruny ilkinji bolup daşary ýurtlarda belli bolmadyk hindileriň ylmy işlerini çet ýurt dillerine terjime edipdir. Birunynyň bu kitaplarynyň kömegi bilen gündogara ýakyn ýurtlaryň matematikleri häzirki “araplaryňky”diýip atlandyrylan hindi sifrlerini peýdalanyp başlapdyrlar.

Ol ilkinji bolup Ptolemeýiň “Almagestini” we Ýewklidiň “Başlangyçlaryny” hindiler üçin sanskrit diline terjime edipdir.

Orta asyrlarda islendik üçburçluklary çözmekligi gönuburçly üçburçluklary çözmeklige getirilipdir. Şonuň üçin hem olara sinislar teoremasyny bilmek gerek bolamandyr. Biruny sinuslar teoremasyny ilkinji subut eden alymlaryň biridir.

Biruny sferik trigonometriýany esaslandyryjydyr. Ikinji derejeli egri çyzyklara degişli meseleleri çözmegiň üstünde köp işleýär. Biruny özüniň 20 aýyň

dowamynda ýazan“Hordalary kesgitlemek barada” diýen ajaýyp eserinde tekizlikde köp sany dürli geometrik teoremlaryň subutlaryny getirýär

Biruny “Gnomonika” ýa-da “Kölegeler problemalaryna özbaşdak garamak”atly işinde matematika köp üns berlipdir:deňölçegsiz hereket, sanlar hakyndaky düşüňjäni giňeltmek, sferik geometriýanyň teoremlaryny subut etmek, çyzykly geometriýanyň usullaryny beýan etmek we ş.m.Alym suwuklyklaryň bölejikleriniň dartysy we birleşiş alamatlarynyň bardygyny hem aýdypdyr.

Biruny Reýde ýaşan ýyllarynda gymmatbaha daşlaryň we metallaryň häsiýetlerini öwrenmäge köp üns beripdir. Bu ugurdan ýazylan ylmy işleri, kitaplary üç edip öwrenipdir. 1038-nji ýylda Biruny “ Gymmat bahaly metallary tanamak barada maglumatlaryň ýygındysy ” aýly tutumly işinde minerologiýada we geologiýada ilkinji bolup 50-den hem köp minerallaryň, metallaryň, magdanlaryň we erginleriň dykzlygyny hem-de udel agramlaryny kesgitlemegi fizika we himiýa ylmynda örän uly üstünligi bolýar.Ol bu barlaglary geçirmek üçin ýörite gaplary oýlap tapypdyr. Ýewropada şeýle barlaglar Birunynyň açyşlaryndan dört asyrdan soň nemes alymy Georg Agrikola (494–1555 ýý.) tarapyndan geçirilipdir.

Biruny sowuk we gyzgyn, süýji we duzly suwlaryň udel agramlarynyň dürlidigini aýdyňlaşdyrypdyr we olary ölçäpdir.

1030-njy ýylda ýazyp gutarlan "Ýyldyzlar ylmyň esaslary" atly işini Biruny beýleki işlerinden tapawutlylykda arap we pars dillerinde ýazypdyr. Ol orta asyrlarda astrologiýadan okuw kitaby bolup, onda astrologa gerek boljak arifmetikadan, geometriýadan, astronomiýadan, geografiýadan, we taryhdan bilimler sada dilde 530 sany soraglar we olaryň jogaplary görnüşinde beýan edilipdir.

Birunynyň esasy ylmy hyzmaty trigonometriýa bilen astronomiýany aýratyn ylmylar hökmünde biri-birinden aýyrmagydyr.

Birunynyň ömrüniň soňky ýyllary barada az maglumatlar saklanypdyr.Ömrüni diňe ylma bagyşlan beýik alymyň maşgalasy bolmandyr, şägirtleri hem örän az sanly bolupdyr. Gojalykda, ýekelikde watan kүйseginde bolup, hemişe bolşy ýaly örän köp işläpdir.

III bap

ÝEWROPADA MATEMATIKANYŇ ÖSÜŞI. ÜÝTGEÝÄN ULULYKLAR MATEMATIKASYNYŇ DÖREÝŞI

§1. Ýewropada matematikanyň ösüşi

Ýewropada V-VI asyrlarda ilkinji okuw mekdepleriniň döredilmegi matematikanyň ösmegine ýardam edipdir. Şeýle mekdepleriň biri Fransiýanyň Reýms şäherinde Silwestr II ady bilen Rim papasy bolan Gerbert (940-1003 ýý.) tarapyndan açylýar. Bu mekdepde abak diýip atlandyrylýan hasap tagtasyny ulanyp hasaplamak-lyga uly üns berlipdir.

Hasaplamagyň dürli usullary oýlanyp tapylypdyr, hasaplaýyş ulgamlary döredilipdir.

Ýewropada XII-XIII asyrlarda ilkinji uniwersitetler açylypdyr. Bu okuw mekdepleri buthananyň tabynlygynda bolupdyr. Talyplara sungaty, hukugy, lukmançylygy öwredipdirler. Arifmetikadan, geometriýadan we astronomiýadan hem sapaklar berilipdir.

Matematika degişli arap dilinde ýazylan eserler latyn diline terjime edilipdir. Şeýle ýol bilen Ýewropalylar Ýewklidiň “Başlangyçlary”, Ptlomeýiň “Almagesti” we beýleki matematikleriň işleri bilen tanyş bolupdyrlar.

XIII asyrdan Ýewropada matematikanyň ösmeginde italiýaly matematik Leonard Fibonaççi aýratyn orun degişlidir. Ol 1170-nji ýylda Riza şäherinde dogulýar, şonuň üçin hem onuň ady käbir kitaplarda Leonard Pizanskiý diýilip ýazylýar. Ol matematika boýunça bilimi Alžirde alýar, Gündogar ýurtlaryna syýahat edip, arap matematikasy bilen içgin tanyşýar.

Leonard Fibonaççi 1202-nji ýylda “Abak hakynda kitap” atly eserini ýazýar. Kitabyň 15 bölümünde şol döwrüň arifmetika, algebra degişli maglumatlary doly beýan edilýär.

Leonard Fibonaççi 1220-nji ýylda “Amaly geometriýa” atly eserini ýazýar. Bu kitap köpburçluklaryň meýdanyny, jisimleriň göwrümünü hasaplamaklyga bagyşlanandyr. Ol sanlar nazaryýetine degişli işlere hem ýazypdyr. Leonard Fibonaççiniň ilkinji bolup ýewropa alymlaryny algebra we hasaplamagyň hindi ulgamy bilen tanyşdyrmagy, onuň ylymdaky uly hyzmatydyr.

Leonard Fibonaççi algebra we arifmetika boýunça meseleleri hem düzüpdir. Şol meselelerden birini getireliň.

Mesele: Bir adam beýlekä “Maňa 7 dinar berseň, men senden 5 esse baý bolaryn” diýipdir. Beýleki adam “Sen maňa 5 dinar berseň, men senden 7 esse baý bolardym” diýipdir. Olaryň hersinde näçe dinar bar eken?

Çözülişi: Meseläniň şertine görä şeýle ulgamy ýazyp bileris:

$$\begin{cases} x + 7 = 5 \cdot (y - 7), \\ y + 5 = 7 \cdot (x - 5). \end{cases}$$

Ulgamy çözüp, alarys: $x = 7\frac{2}{17}$; $y = 9\frac{14}{17}$.

Şeýlelikde, birinji adamda $7\frac{2}{17}$ dinar, beýlekide $9\frac{14}{17}$ dinar bar eken.

Matematikanyň ösmegine goşant goşan alymlaryň biri-de Pariž uniwersitetiniň professory Nikolaý Orezmdir (1328-1382 ýý.). Ol matematika drow görkezijili derejäni girizip, dereje düşünjesini umumylaşdyrypdyr.

XV asyryň ahyrynda Pariž uniwersitetiniň alymy N. Şýuke matematika otrisatel we nol görkezijili dereje düşünjelerini girizipdir.

Astronomiýanyň ösmegi bilen trigonometriýa hem ösüpdir. 1481-nji ýylda nemes matematigi Iogann Mýuller (1436-1476 ýý.) “Dürli görnüşdäki üçburçluklar hakynda 5 kitap” atly eserini ýazypdyr. (Iogan Mýullere başgaça onuň doglan şäheriniň adyna görä Regiomontan diýip hem at beripdirler). Regiomontanyň eserinde trigonometriýa ilkinji gezek matematikanyň bir bölümü hökmünde aýratyn

beyan edilipdir. Eserde üçburçluk bilen baglanyşykly meselelere seredilipdir, irrasionallygy girizmek bilen san düşünjesi giňeldilipdir, trigonometrik funksiýalaryň tablisasy düzülipdir.

Regiomontanyň meselesi. Deňlemäni çözmeli:

$$\frac{x}{10-x} + \frac{10-x}{x} = 25.$$

Regiomontan bu deňlemäni iki usul bilen çözüpdir.

Birinji usul. Berlen deňleme aşakdaky görnüşe getirilip, çözülýär:

$$10 \cdot x = x^2 + \frac{100}{27},$$

$$x = 5 - \sqrt{21 \frac{b}{27}}.$$

Ikinji usul. $\frac{x}{10-x} = y$ belleme ulanylyp, $y + \frac{1}{y} = 25$ deňleme alynýar. Deňlemäni çözüp,

$y = \frac{25}{2} - \sqrt{\frac{621}{4}}$ tapylýar, ornuna goýmany ulanyp x -iň bahasy tapylýar.

Günbatar we Merkezi Aziýanyň birnäçe ýurtlarynda ylmyň medeniýetiň ösüp ugran döwürleri bolan XV-XVI asyrlar Galkynyş eýýamy diýlip atlandyrylýar. Galkynyş eýýamynda edilen uly açyşlaryň biride 3-nji we 4-nji derejeli algebraik deňlemeleriniň çözülmegidir. Alymlar bu deňlemeleri birnäçe asyrlaryň dowamynda çözüp bilmän gelyärdiler.

XVI asyryň başynda italiýaly alym H. Tartal (1499-1557 ýý.) 3-nji derejeli (kub) deňlemäni umumy görnüşde çözmegi başardy. XVI asyryň ikinji ýarymynda başga bir italiýaly alym Ferrari (1522-1565 ýý.) umumy görnüşde 4-nji derejeli algebraik deňlemäni çözüpdir.

Şeýlelikde, XVI asyryň ahyryna çenli alymlar umumy görnüşde 1-nji, 2-nji, 3-nji, 4-nji derejeli algebraik deňlemeleri çözmegi başarypdyrlar.

Fransuz matematigi Fransua Wiýetiň (1540-1603 ýý.) algebranyň, trigonometriýanyň ösmegine goşandy uludyr. Ol ilkinji bolup 1591-nji ýylda deňlemeleriň näbellilerini, koeffisientlerini harplar bilen bellemekligi girizdi. Bu bolsa deňlemäniň we onuň kökleriniň häsiýetlerini umumy formulalar bilen aňlatmaga mümkinçilik berdi. Şu ýerde orta mekdeplerde öwrenilýän “Wiýetiň teoremasyny” ýatlamak ýerlikli bolsa gerek.

Wiýetiň teoreması:

Wiýetiň meselesi: $x=y+z$ ornuna goýmany ulanyp $x^2+px+q=0$ deňlemäni çözmeli.

Çözülişi. Berlen deňlemede $x=y+z$ ornuna goýmany ulanyp, alarys:

$$y^2+y(2z+p)+z^2+pz+q=0$$

z -iň erkinliginde peýdalanylýar, y -iň birinji derejesiniň koeffisientini nola deňläliň:

$$2z+p=0, \text{ bu ýerden } z = -\frac{p}{2}.$$

$$\text{Onda, } z^2 + pz + q = \frac{p^2}{4} - \frac{p^2}{2} + q = q - \frac{p^2}{4}.$$

Alnany göz önünde tutup, deňlemäni özgerdeliň:

$$y^2 + q - \frac{p^2}{4} = 0, \quad y^2 = \frac{p^2}{4} - q.$$

Bu ýerden

$$y = \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}, \quad x = y + z = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}.$$

XV-XVI asyrlar Günbatar we Merkezi Aziýanyň birnäçe ýurtlarynda medeni we ideologiýa ösüşi Galkynyş eýýamy diýlip atlandyrylýar.

V-XI asyrlarda Ýewropada matematiki bilim örän pes derejede bolupdyr. Haýsydyr bir uly ösüş ýa-da eser ýüze çykmandyr. Ýewropada matematikanyň ösmegi üçin şert ilkinji okuw jaýlarynyň açylmagy bilen baglanyşykly bolýar. Seýle jaýlaryň biri Fransiýanyň Reýmse şäherinde Gerbert(940-1003) tarapyndan ilkinjiler hatarynda açylyar. Gerbertiň mekdebinde beýleki ylymlar bilen bir hatarda matematika hem öwredilipdir.

XII-XIII asyrlarda Ýewropada ilkinji uniwersitetler peýda bolupdyr. Ilkinji uniwersitetler itliýalylaryň Bolonýe, Salerno we başga şäherlerinde bolupdyr. Olardan soňra Oksfordda we Parižde (1167), Kembrijde (1209), Neapolede(1224), Pragada (1347), Weneda (1367) we beýleki ýerlerde uniwersitetler döredildi. Bu uniwersitetlar бүтінleý buthana garaşly bolupdyr. Uniwersitetleriň uçuurlarynyň matematiki bilimleriniň derejesi örän pes bolupdyr. Olaryň matematikadan öwrenýän temalary sungat, saz bilen baglanyşykly bolupdyr. XVI asyra çenli Ýewropa uniwersitetleriniň köpüsünde magistr derejesi tamakinlere matematiklerden ýewklidiň 6 kitaplyk “Başlangyçlar” eseni bilýänligi barada kasam etmegi ýeterlik bolupdyr.

XIII asyryda matematikada ösüş prosesi geçip başlaýar. Bu işde meşhur italyan matematigi Leonarda Fibanaçça aýratyn orun degişlidir. Ol 1180-nji ýylda Piza şäherinde eneden dodulansoň köp kitaplarda Lionardo Pizanskiý at bilen hem bellidir. Onuň kakasy baý we güýçli italyan şäheri bolan Piranyň Aljirdäki söwda wekilleriniň biri bolupdyr. Şonuň üçin ol Aljirde oňat matematiki bilen alýar. Söwda işi bilenol Siriýany, Gündogar Afrikany, Ispaniýany, Sisiliýany aýlanyp çykýar we mümkin bolan ýagdaýynda öz bilimini doldurýar. 1202-nji ýylda ol “Abak hakynda kitap” diýen işini ýazýar. Bu kitap matematiki bilimleriň hakyny her taraplaýyn beýan edýän (ensiklapediýa)hökmünde Ortaýer deňziniň kenarynda ýaşaýanlara bellidir. Ol kitap 15 sany bölümden ybarat bolupdyr. Bu kitap bilen tanyşylanda alymyň arap dilinde ýazylan matematiki işleriň oňa güýçli täsir edendigi duýylyar. Leonardo Pizanskiiniň başga bir işi “Praktiki geometriýa” diýlip atlandyrylypdyr. Bu iş 1220-nji ýyllar töwereginde ýazylypdyr. Bu iş köpburçluklaryň meýdanlaryny jisimleriň göwrümlerini, şaryň göwrümine çenli ölçemeklige bagyşlanýar.



Orta asyrlarda Ýewropada algebrany kämilleşdirmekde hem ajaýyp üstünlikler gazanylypdyr. Regiomontan radikallary we olar üstünde amallary girizmek bilen san düşüňjesini baýlaşdyrypdyr. Şol barlaglaryň kömegi bilen 3-nji we 4-nji derejeli

deňlemeleri radikallarda ilkinji gezek başarypdylar. Bu açyşlar bilen baglanyşykly edebiyatlarda dürli maglumatlar berilýär: Italiyanyn Bolonýe uniwersitetiniň professory Ssipion del Ferro $x^3 + px = q$ ($p > 0, q > 0$) anyk görnüşli deňlemäniň položitel köklerini tapmaklygyň fomulasyny tapmagy başarypdyr. Ol bu açyşyny alymlaryň ylmy

Fibonaççi (Leonardo Pizanskiý)

öz garşydaşlaryndan gizlin saklapdyr. Alym öz ömrüniň ahyrynda bu syry garyndaşy we wezipesi boýunça myrasdüşeri Annibal della Nawa we öz okuwçysy Fiore aýdypdyr.

1535-nji ýylyň başlarynda Fiore bilen Nikolo Tartalyanyň (1500-1557 ýý.) ylmy bäsleşigi bolmalydy. Nikolo Tartalya garyp maşgaladan çykan, Demirgazyk Italiýanyň şäherlerinde matematikany we mehanikany okatmak bilen günini dolandyryan zehinli alym bolupdyr. Ol Fioryň Ferronyň formulasyny bilýändigini aňandan soň öz garşydaşyna kub deňlemeleri çözmäge degişli mesele taýýarlaýar. Nikolo Tartalyanyň bu formulany gaýtadan açmagy oňa 1535-nji ýylyň fewral aýynyň 12-sine geçen ylmy çekişmede ýeňiji bolmagyna getiripdir.

Nikolo Tartalya $x^3 + px = q$ ($p > 0, q > 0$) görnüşli deňlemäniň çözülişini görkezipdir.

$x = \sqrt[3]{u} - \sqrt[3]{v}$ aňlatmany berlen deňlemede ornuna goýup we $p = 3\sqrt[3]{uv}$ ornuna goýmany ulanyp, ol aşäkdaky deňlemeler ulgamyny alypdyr:

$$\begin{cases} u - v = q \\ p^3 \\ uv = \frac{p^3}{27} \end{cases}$$

Tartalyä u we v ululyklary kwadrat deňlemäniň kökleri ýaly garap tapypdyr:

$$u = \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3} + \frac{q}{2} \quad v = \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3} - \frac{q}{2}$$

Tiz wagtdan Tartalyä $x^3 = px + q$ ($p > 0, q > 0$) görnüşli deňlemeleri hem

$x = \sqrt[3]{u} + \sqrt[3]{v}$ ornuna goýmany peýdalanyp çözmegi başarypdyr. Ahyrsoňy alym $x^3 + q = p x$ görnüşli deňlemeleriň öňki seredilen görnüşe getirip bolýandygyny aýdypdyr, ýöne onyň getirliş usulyny beýan edip görkezmandir.

IV. Matematika XVIII asyrdä. Häzirki zaman matematikasynyň başlangyç döwri

§1. XVII- XVIII asyrlarda matematikanyň ösüşi

Matematikanyň taryhynda XVII asyr täze döwri-üýtgeýän ululyklar döwrüni öz içine alýar. XVII asyrdä matematikanyň usullary tebigy ylymlarda, mehanikada giňden ulanylyp başlandy. 1632-1638-nji ýyllarda Galileý jisimiň ýokardan gaçmak

kanunynyň matematiki aňlatmasyny oýlap tapdy. Ondan öň Kepler planetalaryň hereket kanunlaryny açdy we ony matematikany ulanyp beýan etdi. 1686-njy ýylda I. Nýuton bütindünýä dartylma kanunyny açdy.

XVII asyrdaky ylym bilen meşgullanýan adamlar üçin ýörite edaralar döredilipdir. Muňa 1666-njy ýylda döredilen Pariž ylmy akademiýasy mysal bolup biler.

Matematika boýunça ýazylan işler kitap edilip köpçülige ýaýradyldy. Bu işler matematikanyň ösmegine ýardam berdi.

1637-nji ýylda fransuz alymy Rene Dekardnyň (1596-1650 ýý.) “Usul barada oýlanma” atly kitaby çap edilýär. Bu kitabyň soňky bölümi “Geometriýa” diýlip atlandyrylýar. R. Dekardnyň bu işi analitiki geometriýadan ilkinji edilen işdir.

R. Dekardnyň işleriniň netijesinde algebranyň we geometriýanyň düşüňjelerini özara baglanşdyryp öwrenip boljakdygy subut edildi. Elbet-de, bu matematikada edilen uly açyşlaryň biridir.

R. Dekardnyň döwürdeşleriniň arasynda onuň garaýyşlaryna meňzeş pikirleri ýöreden başga-da alymlar bolupdyr. Olaryň biri-de görnükli fransuz alymy P. Fermadyr (1601-1665 ýý.).

P. Ferma Tulus şäherindäki uniwersitetiň hukuk fakultetini tamamlayar. Ol 1631-nji ýyldan tä ömrüniň ahyryna çenli hukuk işlerinde işleýär. Matematika bilen ol boş wagtlary meşgullanypdyr. Ol sanlar nazaryýeti, geometriýa, optika we beýleki ugurlardan ajaýyp netijeleri alypdyr. Alymyň köp işleri özi aradan çykandan soňra 1679-njy we ondan soňky ýyllarda neşir edilipdir. Ol analitiki geometriýany döredijileriň biri hasaplanýar. 1629-njy ýylda Ferma köpagzalaryň ekstremumyny tapmaklygyň düzgünini beýan edipdir. Matematiki derňewde P. Fermanyň adyny göterýän teorema bellidir.

Fermanyň $n > 2$ bolanda (n - natural san) $x^n + y^n = z^n$ deňlemäniň bitin sanlarda çözüwiniň ýokdugy baradaky ajaýyp teoremasy häzirki güne çenli subut edilmedi. Tükeniksiz kiçi ululyklar derňewiniň ýüze çykmagy matematiki derňewiň düşüňjeleriniň döremegine getirdi.

Görnükli alymlar I. Nýutonyň (1642-1727 ýý.), G.W. Leýbnisin tükeniksiz kiçi ululyklar derňewi boýunça alyp baran ylmy işleri differensial we integral hasaplamalaryň döremegine getirdi.

Differensial hasaplamalaryň esasy düşüňjesi bolan önüm XVII asyrdaky fizikanyň, mehanikanyň we matematikanyň meselelerini çözmeklik bilen baglanşyklykda ýüze çykdy.

I. Nýuton önüm düşüňjesine mehanikanyň meselelerini çözmek bilen gelipdir. Ol funksiýa flýuenta, önüme bolsa flýuksiýa diýip at beripdir. Alym funksiýalary latyn elipbiýiniň soňky u, x, y, z harplary bilen belläp, degişlilikde flýuksiýalaryny önümlerini $\dot{u}, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$ bilen belläpdir.

Önümiň häsiýetlerini, ony hasaplamagyň usullaryny, funksiýalary derňemek üçin önümi ulanmak differensial hasaplamalaryň esasy meseleleridir.

Differensial hasaplamalara degişli ilkinji iş Leýbnis tarapyndan 1684-nji ýylda çap edildi. Bu işde differensirlemegiň düzgünleri beýan edilýär.

Leýbnis absissanyň artdyrmasy dx , ordinatanyň artdyrmasy bolsa dy bilen belläpdir (d - tapawut differenta diýen latyn sözüniň birinji harpy).

$\frac{dx}{dy}$ ýazgyny hem Leýbnis ulanypdyr.

Integral we integral hasaplamalar düşüňjeleri figurlaryň meýdanyny, jisimleriň göwrümlerini we üstleriniň meýdanyny hasaplamak zerurlygy bilen ýüze çykypdyr.

1686-njy ýylda Leýbnis tarapyndan $\int y dx$ ýazgy ulanylypdyr.

XVIII asyrda differensial we integral hasaplamalaryň ösmegine Leonard Eyler uly goşant goşupdyr. Ol matematiki derňewi aşakdaky üç kitapda doly beýan edipdir:

1. „Tükeniksiz derňewe giriş“, 2 kitap, 1748 ý.
2. „Differensial hasaplamalar“, 1755 ý.
3. „Integral hasaplamalar“, 3 kitap, 1768 ý.

XVIII asyryň görnükli matematigi Ž. L. Logranž matematiki derňewiň ösmegine uly goşandyny goşan alymlaryň biridir. Ol wariasion hasaplamalaryň esasy düşüňjelerini yzygider, doly beýan edipdir.

1. Üýtgeýän ululyklar matematikasynyň başlanyan döwri.

Matematika ylmynyň taryhynda XVII -nji asyr täze döwri üýtgeýän ululyklar döwrüni öz içine alyar. XVII -nji asyrda matematiki usullar tebigy bilimlerde, ilki bilen mehanikada batyrgaýlyk bilen ornaşdyrylyp başlandy. 1632-1638-nji yyllarda Galiley jisimiň yokardan gaçmak kanu-nynyň matematiki aňlatmasyny berdi. Ondan has ön Kepler özüniň meşhur planetalaryň hereket kanunlaryny açdy we matematiki beýan etdi. 1686-nji yylda I. Nyuton bütindünyä dartylma kanunyny beýan etmegi we ynamdar görkezmegi başardy. XVII -nji asyrda matematika-tikada yekelikde işleyen alymlaryň ornuny ylmy guramalar geldiler. 1662-nji yyldan hazirki Ylymlar Akademiasynyň ornunda bolan London karollygynyň jemgyýeti öz işine başlady. 1666 –njy ýylda Pariž akademiýasy döredildi. Şeýlelikde, ylma döwlet tarapyndan hemayat edilyän öndüriljekli işleýän alymlaryň köpçülikleýin işine öwürülen ylmy edaralaryň we jemgyýetleriň dörap başlan döwri başlandy.

Ylmy hat alyşmalar we seýrek peýda bolýan kitaplar ylmy aragatnaşyk etmegiň talaplaryny ödemeyärdi. Matematika bagyşlanan wagtal-wagtal çykýan neşirler 1665-nji ýylda başlap Londonda, şol wagtdan Parižde (1792-nji ýyla çenli dowam etdi) çap edilip başlandy. XVII-nji asyrda bolup geçen matematikadaky öwrülişiň örän uludygyny F. Engols şeýle beýan edýär: „Üýtgeýän Dekart ululugy matematikada öwrülişik punktudyr. Şol sebäpli matematika hereket girdi, onuň bilen bolsa dialektika girdi; şonuň esasynda differensial we infegral hasaplanyşyň döremegi zerurýete öwrüldi. Häzirki döwürde matematika bilimleriniň köpüsi başlangyjyny XVII asyrdan alyp gaýdýar.

Dekartyň we Fermanyň işlerinde analitik geometriya kemala gelip başlaýar. Dürli formada matematiki analiz ýüze çykyp başlaýar. Ilki başda 1665-1666-nji ýyllarda I. Nyutonyň işlerinde differensiyal we integral hasaplamalaryň başlangyçlary duş gelýär. Beýik inlis alymy, matematigi I. Nyuton hereket edýän nokatlaryň koordinatalarynyň wagta baglydygyny derňäpdir.

Matematiki analiziň ýüze çykmagy bilen mehanikanyň we fizikanyň meseleleri differensial deňlemeler görnüşinde ýazylyp başlanylýar we olary çözmek

matematikanyň esasy meseleriniň biri bolup galdy. Analiz bilen aýrylmaz baglanşyklykda ony geometriýada ulanmak meselesi hem işlenip başlandy. Baryp 1604-nji ýylda Kepler egriligiň radiusyny hasaplamagyň formulasyny getirip çykardy. 1673-nji ýylda Gyugens ewalýuntyň we ewolwertiniň matematiki aňlatmasyny berdi. Bular bolsa matematikanyň täze bir ýaýlasyny-differensial geometriýanyň döremegine getirdi. XVII asyrdan T. Dezargyň (1593-1662ý.) we B. Paskalyň (1623-1662ý.) işlerinde proyektiv geometriýa barada ylmyň başlangyçlary we geljegi barada esas goýuldy. Ý. Bernulleriniň (1654-1705ý.) uly sanlar kanunynyň ýönekeý formalarynyň açmagy bilen ähtimallyklar nazaryýeti ilkinji ylmy forma eýe boldy, logarifmler açyldy. Rene Dekart (1596-1656) meşhur fransuz alymy, matematigi, fizigi, ilsofý, fiziolog. Analitiki geometriýany döredijileriň biri.

§2. XIX asyrdan matematikanyň ösüşi

Matematikanyň taryhynda XIX asyrdan häzirki zaman matematika döwrüniň başlangyjydyr. XIX asyrdan matematikadan uly açyşlar edildi. Görnükli alymlar H. Abel (1802-1829 ýý.) we E. Galua (1811-1832 ýý.) algebraik deňlemeleri radikallarda çözmeklige degişli uly açyşlary etdiler. Bu alymlar matematika topar düşüncesini girizdiler.

XIX asyryň 20-30-njy ýyllarynda N. I. Lobaçewskiý (1792-1856 ýý.), Ýa. Bolýaýi (1802-1860 ýý.), K. F. Gauss (1777-1855 ýý.) tarapyndan täze geometriýa – Ýewklidiňki däl geometriýa, başgaça Lobaçewskiniň geometriýasy diýlip atlandyrylýan geometriýa döredildi.

Bu döwürde matematiki derňewiň düzümine girýän predeller we hakyky sanlar nazaryetleri döredildi.

Matematiki derňewiň we onuň ulanylyşynyň ösmegi bilen ondan özbaşdak matematiki ugurlar bolan differensial deňlemeler, hakyky we kompleks üýtgedýän ululykly funksiýalar nazaryetlere bölünip aýryldy.

XIX asyrdan matematikanyň ösüşiň birnäçe aýratynlyklary bar.

Birinji aýratynlyk. Matematikanyň mazmunynyň diňelmegi. Matematikanyň dürli ugurlarynda esasy düşüňjeler umumlaşdyrylyp başlandy, köp mukdardaky meseleler umumy bir mesele bilen çalşyrmaklyk mümkinçilikleri döredi. Matematikanyň öz içinden hem köp meseleler ýüze çykaryldy.

Ikinci aýratynlyk. Matematikany, onuň böleklerini esaslandyrmak üçin düşüňjeleriň kesgitlemelerine, tassyklamalara (aksiomalara), matematiki subutna-malara täzeden seretmeklik başlandy.

Üçünjü aýratynlyk. Matematika ylmylaryň dürli ugurlarynda giňden ulanylyp başlandy.

Indi ýokarda agzalan matematikanyň ugurlaryna aýratynlykda gysgaça seredip geçeliň.

XVIII asyryň ahyrynda XIX asyryň başynda häzirki zaman algebrasynyň esasy düşüňjeleri ýüze çykdy. Häzirki zaman algebrasy matematikanyň örän uly bölümidir. Ol özünde ylmy ugurlaryň birnäçesini jemleýär. Olarda seredilýän umumy mesele algebraik operasiýalardyr. Bu operasiýalar dürli görnüşli köplüklerde kesgitlenilýär.

Olar bilen baglanyşykda meýdan, halka, toparlar, strukturalar ýaly düşüňjeler emele geldi.

XVIII asyryň ahyrynda XIX asyryň başynda algebrada örän, möhüm açyşlary edildi: algebranyň esasy teoremasynyň subut edilmegi;

derejesi $n \geq 5$ bolan algebraik deňlemeleriň radikallarda çözüp bolmaýandygynyň subut edilmegi;

ç) Galua nazaryýetiniň döremegi.

Ol açyşlar algebra täze düşüňje bolan topar düşüňjesini girizmek arkaly edildi. Karl Fridrih Gauss 1796-njy ýylda $x^n - 1 = 0$ deňlemäniň köklerini tapmaklyk bilen meşgullananda, bu meseläniň töweregi deň bölekler bölme bilen baglanyşygynyň bardygyny subut etdi. Ol sirkulyň we çyzgyjyň kömegi bilen tegelegiň içinde dogry 17-burçlugy gurup bolýandygyny subut etdi. Bu bolsa $x^{17} - 1 = 0$ deňlemäniň radikallarda çözüýändigini aňladýardy.

1799-njy ýylda Gauss algebranyň esasy teoremasyny subut edenligi üçin doktorlyk ylmy derejäni aldy. Birnäçe ýyldan soň ol bu teoremanyň ýene-de üç sany subudyny görkezdi.

XIX asyrda algebradan edilen ajaýyp açyşlaryň biri-de 5-nji derejeli deňlemäniň radikallarda çözüp bolmaýandygynyň P. Ruffini tarapyndan subut edilmegidir.

5-nji derejeli deňlemäni radikallarda çözüp bolmaýandygy norweg matematigi Nils Genrik Abel (1802-1829 ýý.) hem subut edipdir.

1826-njy ýylda Abel 4-den uly derejeli algebraik deňlemäniň radikallarda çözülmeyändigini subut etdi.

Abel san koeffisientli deňlemeleri radikallarda çözmegiň umumy düzgünini berip bilmändir. Bu meseläni fransuz matematigi Ewarist Galua (1811-1832) çözüpdir. Ol 1830-njy ýylda topar düşüňjesini girizipdir. Galuanyň toparlary deňlemeleri radikallarda çözmeklik bilen berk baglanyşykda bolup çykdy.

XIX we XX asyrlarda toparlar nazaryýe hâzirki zaman algebrasynyň özeni boldy.

XIX asyrda matematiki derňew matematikanyň esasy ugurlarynyň biri bolmak bilen uly ösüşe eýe boldy. Bu ugur boýunça täze netijeler alyndy, onuň ulanylyş ýaýlasy giňedi.

Matematiki derňewiň esasy düşüňjeleriniň biri hem predel düşüňjesidir.

Predeller nazaryýetini ösdüren alymlaryň biri I. Nýutondyr. Ol ýörite limes (predel) diýen adalgany hem girizdi.

Predeller nazaryýetiniň esasynda matematiki derňewi ösdüren alymlaryň biri-de O. Koşidir (1789-1857 ýý.). Ol matematiki derňewi predeller nazaryýeti esasynda yzygider beýan edýär.

XIX asyrda funksiýalar nazaryýetiniň esaslary kämilleşdirildi. Bu ugurdan çehoslovak alymy Bernard Bolsano (1781-1848 ýý.) köp işleri edipdir.

XIX asyrda hakyky sanlar we köplükler nazaryýetleri döredi. Differensial deňlemeler ulanylyp elektromagnit hadysalary derňeldi, ýylylyk geçirijiligiň matematiki nazaryýeti, kömpleks üýtgeýän ululykly funksiýalar nazaryýeti döredildi.

Bilşimiz ýaly, XVII asyrda analitik geometriýa, XVIII asyryň ahyrynda differensial geometriýa, XIX asyryň 20-nji ýyllarynda proyektiv geometriýa ýüze çykdy. XIX asyrda täze bir geometriýa – Ýewklidiňki däl geometriýa döredi. Ol geometriýany

dörediji rus alymy N. I. Lobaçewskidir (1792-1856 ýý.). Bu geometriýa, başgaça Lobaçewskiniň geometriýasy hem diýilýär.



N. I. Lobaçewskidir (1792-1856 ýý.)

XVIII asyrdan geometriýada täze ugurlar ýüze çykdy: analitiki geometriýa, differensial geometriýa, çyzgy (naçertalel) we taslama (proýektiw) geometriýalar.

Analitiki geometriýada algebraik deňlemeler bilen berlen geometrik figuralar öwrenilýär. XVII asyryň 30-njy ýyllarynda Dekardnyň we Fermanyň işleri analitiki geometriýanyň ösmegine uly ýardam berdi. Dekardnyň we Fermanyň analitik geometriýalarynda, umuman, diňe tekizlik meselelerine seredilýärdi.

XVIII asyryň başlarynda I. Nýutonyň “Üçünji tertipli egrileriň sanawy” atly işiniň çap edilmegi analitik geometriýada edilen täze bir ädim boldy.

XVIII asyryň ikinji ýarymynda fransuz akademigi S. F. Lakrua (1765-1843 ýý.) analitik geometriýadan ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitabyňy ýazypdyr.



“Analitiki geometriýa” at hem onuň kitabyňyň adyndan gelip çykandyr.

Differensial geometriýada egri çyzyklar, üstler we ş.m. matematiki derňewiň usullary ulanylyp öwrenilýär.

Differensial geometriýanyň ösmegine görnükli alymlar A. K. Klero (1713-1765 ýý.), L. Eýler (1707-1783 ýý.), G. Monž (1746-1818 ýý.), Ž. L. Lagranž (1736-1813 ýý.) uly goşant goşupdyrlar.

L. Eýler (1707-1783 ýý.)

Matematikanyň tehnika da giňden ulanylyp başlanylmagy bilen çyzgy geometriýasy ýüze çykypdyr. Gyzgy geometriýasy boýunça edilen işleri umumylaşdyrylyp G. Monž okuw kitabyňy ýazypdyr.

Geometrik obýektleriniň proýektiw häsiýetleri öwrenmeklik J. Dezargyň (1593 - 1662 ýý.), B. Paskalyň (1623 - 1662 ýý.) işlerinde duş gelýär.

Taslama (proýektiw) geometriýany G. Monž, Ž. Ponsele (1788-1867 ýý.) giňişleýin beýan edipdirler.

Matematikanyň ösüşiniň täze döwriň häsiýetli aýratynlygy XIX asyryň başlarynda Abeliň we Galuanyň işlerinde algebraik deňlemeleriň radikallarda çözülişleriň mümkinligi baradaky işlerden başlandy. Galua tarapyndan toparlar nazaryýetiniň döredilmegi we ösdürilmegi täze algebranyň esasy meselesine öwrüldi. XIX asyryň 20-30-njy ýyllarynda Lobaçewskiý tarapyndan Ýewklidiňki däl geometriýanyň açylmagy hakyky rewolýusion häsiýetli ylmy öwrülişik boldy.

XIX asyrdan matematikanyň ösüşiniň 3 sany häsiýetli aýratynlyklary bar:

Matematikanyň predmetiniň mazmuny giňedi. Bu matematikanyň ähli ugurlarynda esäý düşüňjeleri umumylaşdyrmak prosesi bolup geçdi, düşüňjeler has umumy düşüňjeler bilen çalşyryldy. Bu proses çatyk ylymlaryň we matematikanyň içki talaplaryndan gelip çykýan köp sanly meselelerden gelip çykypdyr.

Matematiki nazaryýetiň talaplary netijesinde dörän derňewleriň içinde şol wagtlarda matematikany esaslandyrmaga gönükdirilenleriniň has köp bolmagy XIX asyrdaky matematikanyň ikinji bir aýratynlygy-dyr. Matematikany bitewi ýa-da onuň aýry-aýry böleklerini esaslandyrmaga geçen XVIII asyrdaky ýaly köp sanly synanşyklar edilipdir. XIX asyrdaky öňkülerden tapawutlylykda başlangyç düşüňjelere (kesgitlemelere) we tassyklamalara (aksiomalara) tankydy nazarda garalýar.

XIX asyrdaky matematikanyň ösüşi üçünjü häsiýetli aýratynlygy onuň peýdalanyşynyň, has-da matematiki analiziň peýdalanyş ýaýlasynyň mese-mälim giňelmegidir.

3. Geometriýanyň döremegi. Lobaçewskiniň geometriýasy.

N. I. Lobaçewskiý (1792-1896 ýý.) Nižniý Nowgorod şäherinde işgär maşgaladan eneden doguldy. Ol Kazan uniwersitetini (1811) gutardy we köp ýyl şol ýerde işledi. Tiz wagtdan (1816) Lobaçewskiý professor bolýar we birnäçe ýyldan bolsa şol uniwersitetiň rektory bolýar (1827-1846). Kazan uniwersiteti Lobaçewskiniň arkasy bilen iň belli ýokary okuw jaýlaň biri bolupdyr.

Lobaçewskiý diňe geometriýany öwrenmeýärdi, onuň algebradan we matematiki derňewden hem işleri bardy. Ol ilkinji bolup funksiýanyň üznüksizliginiň we differensirlenmeginiň tapawudyny girizdi. Ýöne il uly ölmez işleri geometriýa degişli işler bolýar.

Eger Bunýakowski barada aýratyn zehinli adam, Ostrogradski barada talantly adam diýsek, onda Lobaçewskiý barada güýçli akyldar diýip bileris. Lobaçewskiniň işjeňligi, jepakeşligi 1805-nji ýylda açylan uniwersitetiniň taryhy bilen baglydyr. Arassa matematikanyň kafedrasynda Gaussyň ýoldaşy Barfels çagyryldy. N.I. Lobaçewskiý 1793-nji ýylda eneden bolýar. 1802-nji ýylda ol Kazan gimnaziýasyna okuwa alyndy, 1807-nji ýylda bolsa ony uniwersiteta okuwa aldylar. Bu ýerde ol Barfelsiň ýolbaşçylygynyň astynda işläpdir. Barfels onuň ukybyna örän basym üns berdi. Lobaçewskiniň üstünlikleri Ostrogradskiniňkä garanyňda has ýeňil düşdi, eýýäm 1811-nji ýylda Barfelsiň, Litrowyň we Bronneryň göz önünde tutmaklary bilen uniwersitetiň maslahaty ony matematikleriniň magistri diýip bellediler. Şundan hem onuň ylmy işjeňligi başlandy. 1814-nji ýylda Lobaçewskiý adýunkf, 1816-njy ýylda bolsa Kazan uniwersitetiniň professory adyny aldy. Entäk 1812-nji ýylda Barfels onuň “Asman jisimleriniň hereketiniň elliptik nazaryýeti” işini maslahata hödürledi. Lobaçewskiý iki agzaly deňlemeleriň işlenilişi barada hem iş ýazypdyr. Başgada ýüzlerçe matematikler bilen birlikde Lobaçewskiý Ýewklidiň postulaty bilen gyzyklanýardy. Tekizlikde berlen iki göni çyzyklaryň biri kesişýän perpendikulýar beýlekisi bolsa ýiti burçuň astynda ýapgyt bolup hökmany şertde kesişmeli. Emma bu aksiomany hiç kim subut edip bilmändir. Köp sanly matematikler bilen birlikde Lobaçewskiý bu postulatyň iki sany subudyny hödürledi, emma aradan köp wagt geçmänkä bu subutnamalar tankytlama eýe daldiklerine göz getirildi. Emma ähli kynçylyklara garamazdan ol bu soragyň üstünden ätläp geçmän, eýsem bu postulatlaryň subutlaryny jikme-jik gözleýärdi. Özünden öňki ötüp geçen alymlar

ýaly hem Lobaçewskiý tersinden subut etmäge ýykgyňlyk edýärdi. Ol bir tekizlikde ýatýan, perpendikulýar we ýapgyt kesişmän hem biler diýen pikire ýol berýärdi. Eger ol Ýewklidiň beýleki aksiomalarynyň garşylygyny görkezen bolsa, onda bu ýol bererligiň ýalňyşlygy ýüze çykardy, ýagny Ýewklidiň postulatý subut edilerdi. Biziň pikirimiz boýunça bu geometriýa çuň tersine güman etmegine degişlidir. Onuň hersiniň ýerleşşi ýalňyşlygy görkezýä, haçanda biz ony giňişlikde göz öňüne getirme bilen deňeşdirenimizde Lobaçewskiý bu geometriýany Ýewklidiň geometriýasyna deňiç ösdüripdir, onuň özüniň trigonometriýasy we analitik geometriýasy bardyr. Lobaçewskiý takyk mysaly bolmadyk ulgamyň inçe derňewlerini geçirmek bilen akyldar adyny aldy. 1826-njy ýylyň Baýdak aýynyň 12-sine Lobaçewskiý öz pikirini Kazan uniwersitetiniň fizika-matematika fakultetiniň konferensiýasynda beýan etdi. Ýaş matematigiň geň galyjy garaýyşlary dostlary tarapyndan az gynaň bildirilipdir. Şonuň üçin Lobaçewskiý muny çapdan çykaryp durmady. Ýöne üç ýyldan soň ol özünde täze pikirleri jemleýän makalany ýazdy. Emma bu hem dostlary tarapyndan gollanylmady. Munda elbetde Lobaçewskiýniň günäsi hem bar. Onuň pikirine elbetde aýratyn üns bermekligi zerurdy. Emma bu nazaryýet has gysga, giňişleýin däl beýan edilipdir, şonuň üçin bu makala kynlyk bilen okalýardy. Onuň çapda çykmaklygy dürli görnüşli tankytlaryň peýda bolmagyna getirdi. Lobaçewskiýniň garşydaşlarynyň arasynda Ostrogradskiý hem bardy. Öz döredijiligini goldatmak maksady bilen Lobaçewskiý täze geometriýany giňişleýin birnäçe düzmeleri çapdan çykardy. Emma 1873-nji ýylda şol wagtda il içinde tanalýan “Watanyň ogly” žurnalynda Lobaçewskiýniň işleri düýpden hakyky däl diýip anonim makalasy çykypdyr. Emma Lobaçewskiý maňa garşy hiç zat ýazmandyr. Adamlaryň köpüsi muny Ostrogradskiden görüpdir. 1837-nji ýylda Lobaçewskiý öz işlerini fransuz dilinde, 1840-njy ýylda bolsa nemes dilinde terjime edipdir.

Bu sapar onuň maksatlary ünsiň geçirilmändir. Olar Gansyň gözüne hem iýlipdir, ol olar barada dostlaryna hem uly höwes bilen hatlarynda ýazýardy. Şonuň netijesinde hem 1842-nji ýylda Lobaçewskiý Ganssanyň goldamagy bilen Getting ylymy jemgyýetiniň korespondent agzasy bolup saýlanyldy,. Bu barada hut Gansyň özi Lobaçewskä habar berdi. Emma öz gatnaşygy barada hiç zat diýmedi. Emma bu zatlar Lobaçewskä durmuşda gowy zatlar getirmedir. Lobaçewskiýniň ýaşıtdaşy, Gausçanyň köne dostlarynyň ogly wenger matematigi Bolýe Lobaçewskiýden habarsyz hut şol geometriýa barada ýazdy. Bu ýazgylary ol öz kakasynyň düzmeleriniň dowamy edip, bir kitapçany çapdan çykardy. Ýöne bu ýerde hem Bolýeniň gatnaşygy Bolýeni gowy zada eltmedi. Lobaçewskiýniň Ýewklidiň postulatyna bolan gatnaşygy barada söz açsak, onda eger postulat doly subut edilen bolsa, onda onuň beýleki elementler bilen garşylygy hiç hili goýbermesizdigine gözümüz ýeterdi. Elbetde bu babatda hiç hili ynamsyzlygyň döremezligi üçin ol örän oňat tassyklanmaly. Elbetde şu günler ol doly tassyklanyldy.

Gans aradan çykandan soň onuň öz dostlaryna ýazan hatlary çapdan çykarylýar. Şonuň netijesinde hem Lobaçewskiý bilen Bolýeniň işleri uly ünse eýe bolýarlar. Geometrik aksiomalar olaryň döreýişleri we geometriýanyň subut etmek usullary barada okyjylaryň gözýetimini düýpden üýtgedýär we giňeldýär. Bu ders barada edebiýatlar giňden ýaýraýarlar. Zehinli okuwçylaryň zähmetiniň kömegi bilen Lobaçewskiý bilen Bolýeniň täze pikirleriniň üstüni açýan garaňky soraglaryň

jogaplary tapyldy we olaryň netijeleri giňişleýin özleşdirildi. Gynansakda, Lobaçewskiý öz pikirlerine boýun egdirilen dowrüne ýetmän ýogalýar. Ö1 1856-njy ýylda aradan çykýar. Öz ölümüneň öň ýany ol kör ýagdaýda ýene bir işi, ýagny “Pangeometriýa” atly işini ýazdy. Ol ony dilden aýdyp kimdir birine ýazdyrypdyr. Lobaçewskiý täze geometriýasyny has-da giňeldip “Hyýaly geometriýa” (1835), “Hyýaly geometriýany birentek integrallarda ulanmak” (1835), “Geometriýanyň täze başlangyçlarynda paralelleriňdoly teoriýasy” (1834-1838), “Geometriki barlaglar” (1840-njy ýylda nemes dilinde), “Pangeometriýa” (1855) işlerini beýan etdi. Lobaçewskiýniň ilkinji belli açyşlarynyň biri Ýewklidiň paraleller barada 5-nji postulady. Ol 5-nji postulady iňkär edýär: berlen AA_1 göniň üstünde ýatmaýan O nokatdan şol göni bilen bir giňişlikde ýatýan we kesişmeýän birden köp bolan göni geçip biler diýip çaklady. Teoremanyň yzygiderliligi Ýewklidiňkiden tapawutly, ýöne üýtgeşikligine garamazdan logiki yzygiderli täze geometriýa ýygnaýar. Lobaçewskiý geometriýasynyň absolýut bölegi Ýewklidiňkiden üýtgeşik däl. Şol bölekde ulanylýan 5-nji postulat bolsa başgarak. Oňa aşakdaky teoremalaryň toparlary degişli:

- parallel gönileriň ýerleşşi,
- üçburçluklarda we göniburçluklarda burçlaryň jemi barada,
- c) meýdanlar barada,
- d) töweregiň içindäki we daşyndaky köpburçluklar barada,
- e) figuralaryň meňzeşligi we konguriýentligi barada,
- j) bitewi trigonometriýa,
- ž) Pifagoryň teoremasy barada,
- i) tegelegiň we onuň bölekleriniň ölçenilişi.

Lobaçewskiýniň geometriýasynda meňzeş üçburçluklar we köpburçluklar ýok. Meňzeşligiň mümkinçiligi parallelleriň postulatyna ekwiwalentdir. Töweegiň

uzynlygy radiusyndan çalt ösüp aşakdaka deň: $l = \frac{\Pi}{k} (e^{kr} - e^{-kr})$

Gönileriň desselerine degişli sikiller girizilýär. Bu desseleriň ortogonal traýektorialarynyň geometriki ýerleri bolup durýar. Olaryň ýerleşşi dessäniň saýlanan gönisiniň başlangyç nokadyna bagly.

Lobaçewskiýniň geometriýasyna uzynlygyň birligi girýär (masştab), burçlar bilen uzynlyklar biri-birine bagly bolup durýar.

Giporbolik funksiýalar bilen Lobaçewskiýniň geometriýasynyň hasaplaýşygy bagly.

Mysal üçin Lobaçewskiý geometriýasynda üçburçluklar üçin sinuslar teoremasyny aşakdaky görnüşe geldi:

$$\frac{\sin \alpha}{shk\alpha} = \frac{\sin \beta}{shkb} = \frac{\sin \gamma}{shkc}$$

Bütün trigonometriýa giporbolik funksiýalaryýasy bolýar. Trigonometriýanyň yzy bilen Lobaçewskiý analitik we differensial geometriýanyň üstünde işleýär,

Şeýlelikde, Lobaçewskiýniň düzmelerinde logiki hatarlaryýany degmedik we yewklidiň geometriýasy ýaly hem faktlara baý geometriki ulgam gurulýar.

XX asyryň meşhur alymlarynyň hatarynda Jak Adamar (sanlar nazaryýeti), P.S. Aleksandrow (topologiýa), Stefan Banah (funksional analiz, köplükler nazaryýeti), Norbert Winer (kibernetikany dörediji), I.M. Gelfand (funksional analiz, topologiýa, algebra, Li toparlary, matematiki fizika we başgalar), Jan Dýodonne

(funksional analiz, Li toparlary, topologiýa, algebraik geometriýa), german Weýl (algebra, analiz, sanlar nazaryýeti, matematiki logika, matematiki fizika we beýlekiler), Anri Kartan (analiz, topologiýa), Jon fon Neýman (matematiki logika we kompýuterler nazaryýeti, matematiki fizika, köplükler nazaryýeti, informatika, ykdysadyýet, oýunlar nazaryýeti we başgalar.), A. Ýa. Hinçin (ähtimallyklar nazaryýeti), Alonzo Çýerç (informatika, matematiki logika), Klod Elwud Şennon (informatika, kibernetika) bellemek gerek. XX asyrdaky matematikada diskret matematika, algoritmler nazaryýeti, graflar nazaryýeti, oýunlar nazaryýeti, kompýuter modelirlemesi, tötän prosesler nazaryýeti, topologiýa, funksional analiz ýaly täze ýaýlalar has hem ösdi.



Regiomontan (Ýogann Mýuller) (1436-1476)

Regiomontan, hakyky ady Ýogann Mýuller 1436-njy ýylyň 6-njy iýunynda Bawariýanyň Kýenigsberg şäherinde dogulan beýik nemes matematigi we astronomydyr. Regiomontan nemes halkynyň örän zehinli matematigi bolmak bilen 11 ýaşynda Leýpsig uniwersitetiniň talyby bolýar. 1450-nji ýylda 14 ýaşly Regiomontan Wena uniwersitetine okamaga geçýär. 15 ýaşynda erkin sungat fakultetini tamamlap bakalawr bolýar. 1457 –nji ýylda Regiomontan magistr bolmak bilen özi leksiýa okamaga girişýär, şol ýyldan yzygiderli astronomiki gözegçilikleri geçirmäge başlaýar. Regiomontanyň esasy matematiki işi “Uçburçluklaryň ähli görnüşleri barada” atly işi bolup, ol işini 1462—1464 –nji ýyllarda ýazýar. Ol Ýewropada trigonometriýa özbaşdak ders hökmünde seredilen ilkinji işdir. Bu iş neşir görnüşinde 1533-nji ýylda neşir edilýär. Regiomontanyň başga bir wajyp işi onuň 1’ ädim bilen sinusyň ýedibelgili tablisasyny we tangensler tablisasyny düzmegidir. Regiomontan gadymy grek matematiki işlerini nemes diline terjime etmekde hem uly üstünlikler gazanýar. Regiomontan 1476-njy ýylda ýylnamany özgertmegi işlemäge gelende Rimde aradan çykýar.

V. Türkmenistanda matematika ylmy

§1. Türkmenistanda matematikanyň we ony okatmagyň usulyýetiniň taryhy

1924-nji ýylda çenli Türkmenistanda matematiki bilimiň ýagdaýy.

XIX asyryň ahyrynda käbir ýerlerde türkmenler üçin rus-tuzem mekdepleri görnüşinde umumy bilim berýän mekdepler açylypdyr. Ýokary okuw mekdepleri bolmandyr. Rus-tuzem (ýerli) mekdepleriň öňki Zakaspiý oblastyndaky sany 9-a ýetip, onda 439 okuwçy okapdyr. Bu mekdeplerde okuwýň möhleti 4 ýyl bolupdyr. Matematika boýunça maksatnama islendik ululykly sanlar bilen dört arifmetika

amallary ýönekeý we düzme sanlar bilen amallary ýerine ýetirmegi, meseleleri çözmegi, ölçeg birlikleri bilen tanyşdymagy, ýönekýje droblary öwrenmegi göz önünde tutýar. Matematika boýunça maksatnama ýyllar boýunça okatmakda aşakdakylary öz işini alýar:

Okatmagyň 1-nji ýylynda-100-e çenli sanamak we 20-ä çenli sanlarda hasaplamaga (“goşmak” we “aýyrmak” amallar) degişli görkezmeler .

Okatmagyň 2-nji ýylynda-1000-e çenli sanamak we 100-e çenli sanlarda hasaplamaga degişli görkezmeler .

Okatmagyň 3-nji ýylynda-1000 çäginde hasaplamalary gaýtalamak, 1000000-e çenli sanlarda hasaplama we 1000 çäginde hasaplama we mesele çözmek .

Okatmagyň 4-nji ýylynda islendik ululyklary nomerlemek , ýönekeý droplar, ölçeg tablisalary bilen tanyşdyrmak .

Patyşa hökümeti rus-tuzem (ýerli) mekdepleri açmak bilen tükmenlerde ylmyň we medeniýetiň öwmegini nazarda tutman, öz koloniýalaryny dolandyrmaga kömek berjek ýerli hojaýynlar, terjimeçileri, hat ýazjylary we beýlekileri taýýarlamagy maksat edinýärler. Ýöne bu mekdepleriň nähili hem bolsa ýerli halkyň arasynda rus dilini, edebiýatyny şol sanda matematikany, taryhy, tebigy bilimleri we ş.m. azda-kände öwrenmeklerine ýardam berendigini inkär edip bolmaz .

1918-nji ýylyň 17-nji sentýabrynda Türkistan respublikasynyň Halk bilim ministriginiň komissariatlygynda matematika boýunça komissýa döredilýär we onyň ýolbaşçylygyna matematika mugallymy I.I. Tihonowsikeý saýlanýar .

1919-nji ýylyň fewralynda başlap bu komissýanyň işine Türkistanda matematika ylymyň görnükli işgäri, soňra Daşkent ähtimallyk nazaryýetinden mekdebi dörediji W.I. Romanowskiý çekilýär. Ol komissýa şu aşakdaky işleri amala aşyrmak wezipesi goýulýar: Başlangyç (ýediýyllk), orta (üçýyllk), mekdepleri üçin matematikadan programmany taýýarlama, wagytlaýyn geçiş programalary taýýarlama, okuw kitaplary, meseleler ýygynydlary düzmekligi, täze mekdepde matematikany okatmagyň ol ýa-da beýleki soraglaryna bagyşlanan maksada çap etmek, ylmy, metodika, pedagogika häsýetli soraglara jogap bermek meseleleri goýýar. Komissýa bulardan başgada ilatyň arasynda matematiki bilimi wagyz etmek, matematikadan görkezme esbaplary taýarlamak meseleleri hem ýüklenildi. Matematika komissýa öz önünde goýlan meseleleri çözmäge işjeň girişýär we gysga wagytda amala aşyrdy. Olaryň käbiri barada durup geçeliň

1. Matematiki komisýanyň güýji bilen matematikadan okuw meýilnamalary işlenildi we synplar boýunça tablisadaky ýaly paýlanyldy.

<u>Synplar</u>	Hepdede okatmaga berilýän sagatlar					
	arifmetika	geometriýa	Algebra	Trigonometriý	Matematik	Analitik geometriý
1	6	1	-	-	-	-
2	5	1	-	-	-	-
3	4	2	-	-	-	-
4	3	1	2	-	-	-
5	2	2	2	-	-	-
6	-	3	3	-	-	-

7	-	2	4	-	-	-
I. (VIII klas)		3	3	-	-	-
II (IX klas)		2	2	2	-	-
III. (X klas)		-	-	-	3	3

Tablisadan görnüşi ýaly matematiki komissiýa turuwbaşdan mekdeplerde matematika berilýän sagatlaryň sanyny birbada köpeltmäge üns berpdirlir. Matematika indi Türküstanyň okuw mekdeplerinde iň bir esasy, öňdebaryjy dersleriň biri bolýar .

2. Türküstanyň şertlerinde täze mekdeplerde matematikanyň okaldyşynyň esasy düzgünleri işlenip taýarlanylady, matematika boýunça ýerli maksatnamalar, merkeziň maksatnamalary bilen ylalaşykly matematikany okatmagyň täze ideýalaryny halkyň, şeýle hem mugallymlaryň arasynda ýaýratmagyň çäreleri kesgitlenildi .

Matematikany okatmagyň zähmet düzgünleri işlenip taýarlanylady we maksatnamada matematikanyň taryhy boýunça az-kem maglumatlar berilýär. Matematika boýunça başlangyç (ýediýyllyk) we II basgançaklary mekdepler üçin iki wariantdan: maksatnama-maksimum maksatnama-minimum maksatnama düzüldi we synag edilip görüldi.

3. Komissiýa tarapyndan mugallymlar üçin matematikanyň käbir temalary boýunça konspektler (gysgaça ýazgylar) zerur görkezme esbaplaryň sanawy, matematika boýunça sapaklaryň mysaly meýilnamasy (tertibi), $(a+b) \cdot x$, $(a+b)(a-b)$, $(a+b)^2$,

$(a-b)/(c-d)$ formulalary getirip çykarmak üçin gollanma taýarlanylady. Matematika kabineti döredildi. Ol mekdepleri üçin matematika mugallymlaryny taýarlaýan mugallymçylyk kurslara barada düzgünnamany, olaryň okuw meýilnamalaryny, okadylýan möhletine (olar altyhepdelik, üçaýlyk, altyaýlyk bolupdyrlar) baglylykda matematika boýunça maksatnamalaryň projéktleri (taslamalary) taýýarlanylady. Matematikler esasan altyaýlyk kurslarda taýarlanylýpdyr. Matematika boýunça bu kurslarda kursantlar bilen grafiker, elementar funksional baglansyklar, ýönekeýje ýer ölçemek işleri geçilipdir. Soňra wagtyň geçmegi bilen hemişelik hereket edýän mugallymçylyk okuw jaýlarynyň (dörtýullyk okalýan kursly mugallymçylyk tehnikumlar, baş ýyllyk okalýan kursly mugallymçylyk uçilşelei örüsi giňelýär. Bu okuw jaýlaryny tamamlanlar görnükli adamlar bolup ýetişdiler we jogapkärli işleride işlegiler. Olar bilim ulgamynda iň bir taýýarlykly hünärmentler bolup ýetişmek bilen matematika boýunça matematiki edebiýatlary döretmek we matematika desini ene dilinde okatmak işlerine işjeň gatnaşýarlar. Ähli ylym komissiýalar şol sanda matematika komissiýasy hem Halk magaryf komissarlygynyň Ylym Sowetine tabynlykda hereket edipdir. Ol Ylym Sowetiň teklipe etmegi bilen matematiki komissiýa ýokarda agzalan mugallymçylyk tehnikumlary uçilşeleri, magaryf institutlary üçin hem matematikadan okuw planlaryny, programmalary we konspektleri döredilipdir. Mugallymçylyk tehnikumlarynyň, uçilşeleriniň, magaryf institutlarynyň okuw planlarynda matematika berilän sagatlaryň sany geregiçe orun alypdyr. Bu çäreleriň durmuşa geçmegi bilen umumybilim berýän mekdepler, ýörite okuw jaýlary atlary we

mukdar taýdan çäkli bolsalarda okuw kitaplaryny, gollanmalaryny, usuly görkezmeleri we işläp taýarlamalary ene dilinde kabul edip başlapdyrlar. Bu okuw edebiyatlary esasan Taşkent we Kazan şäherleriniň çaphanalarynda täze-arap harpynda neşir edipdir. Ene dilinde okuw kitaplaryň ýok wagtynda mugallymlar mümkin bolan ýagdaýlarynda rus, özbek, azirbejan we beýleki halklaryň dilinde neşir edilen okuw gollanmalaryndan peýdalanmaly bolupdyrlar. Olardan käbiri türkmen dilinde terjime edilipdir. Türkmen mekdepleri matematikadan Muhitdan-Gurbanaly tarapyndan ýazylan “Hasap meseleleri hem adadi (ýönekeý) mysallar” (T.,1923 ý), A. Altiýewiň “Öwrediji ýigdiň ýoldaşy” (1924ý) kitaplardan peýdalanypdyrlar. Muhitdiň Gurbanly tarapyndan ýazylan okuw kitabyny Muhammet Geldi türkmen diline tatar dilineden terjime edilipdir. Ol kitap aşakdaky bölümlerden ybarat bolupdyr:

1. Birden ona çenli sanama-счет от единицы до десяти.
 - A) Goşmak (jem-ýygnamak)-сложние-сумма-итого (собрание).
 - B) Almak (harç-aýyrmak)-снять,взять (расход-вычитание).
 - C) Goşmak we aýyrmak –сложение и вычитание.
 - D) Gaýtalamak (zarp-götermek)-повторять (умножение-увеличивать).
 - E) Bölmek (tagsym-paýlamak)-деление (деление-разделять).
 - F) Gaýtalamak we bölmek-(zarp we tagsym)-повторять и разделять (умножение и деление).
 - G) On işinde dört amal-четыре действия в пределах десяти.
2. Ondan ýüze çenli ownuklar sanamak-счет в рделах от десяти до сто (раздроблением).
 - a) Goşmak-сложение.
 - b) Almak-aýyrmak-вычитание.
 - c) Goşmak we aýyrmak-сложение и вычитание.
 - d) Gaýtalamak-умножение.
 - e) Bölmek-деление.

Bulardan başgada bu kitapda arifmetiki droblar, giometiriýa kursu, kursu sanda kwdratyň, kubuň, kesgitlemeleri, kwdratyň we kubuň baglanşygy barada bölümler bar.

Muhitdiň Gurbanlynyň arifmetika boýunça Muhammet Geldi tarapyndan türkmen diline terjime edilen bu sözlügin kadaly kemala gelmandigi anyk görünýär. Ony ýokarda getirilen arifmetiki amallaryň atlarynyň hem duýmak bolýar. A.Aliýewiň “Öwrediji ýigdiň ýoldaşy” (1924 ý), kitabynda arifmetika kursy beýan edilýär. Milli kadrlary taýýarlamak üçin 1920-nji ýylyň 7-nji sentýabrynda Taşkent şäherinde Orta Aziýa Döwlet uniwersiteti (CAГУ) açyldy .

1925-1945-nji ýyllarda Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň ýagdaýy.

_ Belli bolşy ýaly 1924-nji ýylyň 24-nji oktýabrynda Türkmenistan Sowet Sosialistik Respublikasy (TSSR) döredildi.TSSR-da Halk magaryf komissariatynyň döredilmegi bilen onuň önünde birnäçe meseleler goýuldy:

- mekdepleriň , şol sanda oba ýerlerinde giň setini döretmek,
- mekdeplere çagalary çekmek ugrunda göreşi güýçlendirmek,
- intelgensiýanyň,şol sanda türkmen mugallymlarynyň sanyny artdyrmak,
- okatmagyň sowet sistemasyny ornaşdyrmak

-mekdebi tamamlanlaryň geljekde ylmyň,medeniýetiň hususanda matematikadan taýýarlykly hünärmentler bolup ýetişmeklerini gazanmak.

Mugt okadylmagy we kommunistik partiýanyň XVI gurultaýynda mekdep ýaşly çagalara ählumumy hökmany okuw barada Kanun kabul edilmegiörän köp mekdepleriň açylmagyna,ylmyň,şol sanda matematika ylmynyň ösmegine şert döretdi.

1933-nji ýylyn ýanwar aýynda 500 toweregi mugallymy jemläp konferensiýa geçirilip, onda respublikada aýry-ayry dersleriň okadylyşyna bagyşlanan dokladlar derňenildi. Matematika ylmy we onun okadylyşyna degişli çekeleşikler gurnaldy. Onda matematikany okatmakda ýüze çykyan usullary peýdalanmak barada, olaryň oňat we ýetmezçilikleri barada ara-aýp maslahatlaşyldy. Olar ähli mekdeplerde okuw meýilnamasynda göz önünde tutulýan sagatlary okuw maksatnamasyndaky ýaly berk ýerine ýe-tirmeklerine çagyrdylar. 1932/33 okuw ýyllarynda matematika dersine aşakdaky ýaly sagatlar berildi

1-kl	2-kl	3-kl	4-kl	5-kl	6-kl	7-kl	8-kl	9-kl	10-kl
7/6	7/6	6	7/6	6	6/5	5	4	4	4/5

Matematikany öwrenmäge berilýän sagatlaryň köplüğine garamazdan okuwçylaryň bilim derejeleri pes bolupdyr.Okuwçylaryň mesele çözenlerinde gödek ýalňyşlyklary goýbermekleri olaryň matematika bilimleriniň gowşakdygyny aňladýar. Okuwçylaryň bilimleriniň örän gowşak bolmagyna mugallymlaryň ýeterlik taýýarlykly däldikleridi, çünki bar bolan mugallymçylyk tehnikumlary,uçilişeleri we institutlary mugallym hünärmenleri taýýarlamak talaplaryny kanagatlandyrmakdan uzakdadylar. Bu işde matematika boýunça usuly üpjünçiligiň, görkezme esbaplaryň ýetmezçilikleri hem zyýanly täsirini ýetirýärdi.Bu ýetmezçilikleri aradan aýyrmak üçin 1930-njy ýylyň dekabry aýynda Türkmenistan SSR-niň halk Magaryf komissariatynyň ýanynda mugallymlaryň yl-my-derňew instituty döredildi.Täze döredilen instituta mekdeplere ähli tarapdan kömek bermek, mekdepler üçin okuw gollanmalaryny we kitaplaryny taýýarlamak, mugallymlar üçin okuw-usuly maslahatlary högürlemek, okuw kitaplary beýleki dillerden terjime etmek işleri tabşyryldy.Bu institut tarapyndan matematikadan oňat okuw kitaplary rus dilinden türkmen diline geçirildi, okuw meýilnamasy taýýarlanyldy.

Türkmen halkynyň medeni derejesini galdyrmakda Aşgabatda döredilen birnäçe ýokary okuw jaýlary: 1931-nji ýylda döredilen M.Gorkiý adyndaky Döwlet mugallymçylyk instituty, 1930-njy ýylda döredilen oba hojalyk instituty, 1932-nji ýylda döredilen medisina instituty dürli ugurlardan milli hünärmenleri taýýarlamakda möhüm rol oýnadylar. Mudallymçylyk institutynyň döremegi bilen respublikada matematika ylmyny maksada okgunly alnyp barylýmagynyň başy başlandy. Mugallymçy-lyk institutynda ýerli halkyň wekillerinden mugallymlary matematikleri taýýarlanylýp ugrady. Institutyň ilkinji uçurymlarynyň sany onçakly köp däldi. Yöne bu ýaş hünärmenler geljekde respublikada dürli ylymlaryň, şol sanda fizika-matematika ylmynyň ösmeginde örän möhüm orun degişlidir.

Ýerli halkyň wekillerinden milli hünärmenleri matematikleri taýýarlamakda öz gujur-gaýratyny, yhlasyny gaýgyrmadyk alymlardan professor Ýe. M. Şilowy, dosentler Ş. S. Melik-Tangýewi, W. N. Sokolowskini, N. I. Ýesafowy, N. M. Bobrownikowy bellemek bolar. Fizika-matematika fakultetiniň uçumlaryndan we ter-biýelenenlerden soňra ylymlaryň kandidatlary, dosentler, professorlar bolup ýetişen I. M. Rejepow, A. A. Berdiýew, A. M. Ahundow, A. A. Garryýew, M. M. Myradow, M. Mollakow, A. Begenjow we beýlekiler fizikada we matematikada ylmy-derňew hem-de mugallymçylyk işini alyp bardylar.

Türkmenistanda seredýän döwrümüzde (1925-1945-nji ýyl) matematikler esasan ünslerini aşakdaky ugurlara çekdiler:

a) okuw kitaplaryny, gollanmalaryny, adalgalaryň sözlüklerini taýýarlamak.

1931-nji ýylda M. A. Gabitow ilkinji sözlük „Terminleriň sözlügi“ (fizika, matematika) at bilen çap edilýär. Şeýle sözlügiň çap edilmegi türkmen dilinde matematiki adalgalaryň kemala gelmegine oňaly täsir edýär.

Wagtyň geçmegi bilen käbir girizilen adalgalar has manysy boýunça degişli täze sözler bilen çalşyryldy. Ýöne oňa seretmezden adalgalar sözlüginin bolmagy matematiki edebiýatlary türkmen diline has anyk geçirmekde taýýar adalgalar okuw kitaplary we gollanmalary ýazylanda, gönüden-göni mugallymçylyk tejribesinde oňaly täsirini ýetirdi.

1932-nji ýylda M. A. Gabitow matematikada „Matematika boýunça gysgaça maglumatlar ýygyndysy (mugallymlar, komwuz, şura-partiýa mekdebi, KJM, FZS gutarýan ýolbaşçylar üçin)“ diýen at bilen kitap çykarýar. Bu kitapda matematikanyň aşakdaky bölümlerine seredilýär:

- 1) Metr ölçegleri.
- 2) Uzynlyk ölçegleri.
- 3) Jyz (kwadrat) ölçegleri.
- 4) Göwre (kub) ölçegleri.
- 5) Agyrlyk ölçegleri.
- 6) Suwuklyk ölçegleri.
- 7) Wagt ölçegleri.
- 8) Onuň kesirleriniň (droblarynyň) dört.
- 9) Ýönekeý kesirler.
- 10) Deňşdirmek (gatnaşyk)
- 11) Proporsiýa.
- 12) Dereje we damarlar (kökler)
- 13) Otnositel sanlar.
- 14) Formula we deňlemeler.
- 15) Birinji we ikinji derejeli deňlemeler hem olaryň gyşarma ýollary.
- 16) Geometriýadan haýsybir (käbir) soraglar.
- 17) Fizikanyň haýsybir (käbir) formulalary.

1935-nji ýylda A. Mämmetberdiýew we M. A. Gabitow öz toplan tejribeleri esasynda matematikadan has anyk rus-türkmen adalgalar sözlüginini „Rusça-türkmençe matematika trminalogiýa sözlügi“ diýen at bilen neşir etdirýärler. Bulardan başga-da baş-langyç mekdepler üçin ähli okuw kitaplarynyň we meseleler ýygyndylarynyň ählisi diýen ýaly türkmen diline terjime edildi. A.

Kiselyowyň „Peduçilişe üçin arifmetikanyň sistematik kursy “ (1940-njy ýyl goýberilen), Ýa. I. Perelmanyň „Arifmetika “ kitaplary (1936-njy ýylda) we beýleki kitaplar terjime edildi.

b) umumybilim berýän orta mekdepler, orta we ýokary okuw jaýlary üçin ýokary bilimli hünärmenleri matematikleri taýýarlamak. Fizika-matematika fakultetini tamamlýanlaryň içinden has taýýarlyklylaryny institutda işlemek üçin alyp galýarlar, olary ylmy derňew işlerine çekýärler.

Mugallymçylyk we ylmy işgärleri taýýarlamakda Beýik Watançylyk urşy ýyllarynda Aşgabat we Baýramaly şäherlerinde öz işlerini dowam etdiren Moskwanyň Döwlet uniwersitetiniň fizika-matematika fakultetiniň alymlary uly kömek etdiler. Respublikada matematika ylmynyň ösmeginde Türkmen döwlet mu-gallymçylyk institutynda TSSR-iň ylymda at gazanan işgäri professor M. Ý. Şilowyň ýolbaşçylygyndaky fizika-matematika fakultetine, Türkmen oba hojalyk institutynyň ýokary matematika (dosent Ş. S. Melil-Tangiýew) kafedrasý, respublikanyň beýleki mugallymçylyk institutlarynyň matematika fakultetleri bahasyna ýetip bolmajak uly işleri ýerine ýetirdiler.

Respublikada matematika ylymynda geçirilýän derňewleri koordinirleýän merkeziň zerurlygy duýulýar. Bu merkez bolup 1941-nji ýylda döredilen SSSR ylymlar Akademiasynyň Türkmenistan filialydyr.

SSSR YA-nyň Türkmenistan filialynyň töwereginde ylmy işgärleriň kollektiwini birleşdirýän köp sanly ylmy-barlag institutlaryny jemleýär.

5. 1994 nji ýyldan häzirkiki wagta çenli Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň taryhy

Mälim bolşy ýaly Garaşsyz, Bitarap Watanymyzda 1993-nji ýylyň 3-nji maýynda merhemetli Prezidentimiz S. Türkmenbaşynyň „Täze bilim” syýasaty yglan edildi.

(Seret: S. Türkmenbaşy. „Bilimli nesil-kuwwatly watan”, A. Magaraf, 1994 ý)

Täze bilim syýasatynyň düýp maksady döwletimiz üçin häzir we geljekde gerek boljak ylymly-bilimli sagdyn nesil terbiýelemek, garaşsyz Türkmenistany dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine ýetirmekden ybaratdyr. Häzirkiki wagtda Türkmenistanda aşakdaky ýaly bilim beriji edaralar bar:

1. Mekdebe çenli ýaşly çagalar edaralary.
 2. Umumy orta bilim berýän mekdepler.
 3. Hünär öwredýän we ýörite orta bilim berýän liseýler, kolležler.
- Ýokary okuw jaýlary.

Ine bilim berýän şu ylmy ojalaryň hemmesinde matematikany öwretmeklik Täze bilim syýasatyna laýyklykda alynyp barylýar. Mekdeplerde orta bolom bermek 10 ýyllyk maksatnama esasynda amala aşyrylýar. Umumy orta bilim berýän mekdeplerde okuwýň 10 ýyllyk maksatnama boýunça alynyp barylýan mekdebi tamamlýan ýaşlaryň sowatlylyk derejesiniň kemelmegine getirmeli däl. Esasy mesele çagalaryň näçe ýyl okadylmagyna däl-de eýsem oňa näme we nähili öwredilmegindedir. Täze bilim syýasaty boýunça umumy bilim berýän mekdeplerde okuw 2 etapdan ybarat:

Olaryň biri „Sowat”, beýlekisi „Bilim” diýlip atlandyrylýar. „Sowat” maksatnamasy dört ýyllyk (I-IV), „Bilim” maksatnamasy bolsa baş ýyla (V, VI, VII, VIII, IX) niýet-

lenendir. S.Türkmenbaşy „Täze bilim” syýasatyny yglan edende matematikanyň maksatnamasy barada ýörite durup geçmek bilen şeýle diýdi : „ Akademikler talyp-lardan iň güýçli çagalara niýetlenip düzülen maksatnamalar biziň okuwçylary-myзда matematika bolan höwesini köýdirýär “.

Täze bilim syýasatynyň yglan edilmegi bilen ähli okuw dersleri, şol sanda matematika dersi boýunça hem okuw maksatnamalary (programmalary) we meýilnamalary (planlary) täzedan ýazyldy. Täze okuw meýilnamasynda I,II,III,VII,VIII,IX klaslarda hepdede 6 sagat, IV,V,VI klaslarda bolsa hepdede 7 sagat matematika dersini öwrenmäge wagt berilýär.

Matematika boýunça synag okuw gollanmalary täze türkmen elipbiýinde milli hünärmenleri tarapyndan ýazyldy. Olaryň köpisi neşir edildi we mekdeplerde okadylýar. Häzirki döwürde okuw gollanmalary boýunça mugallymlara kömek berýän usuly işleri taýarlamak bilen meşgullanýar.

Türkmenistanda Ylymlar akademiýasynyň matematika we kompýuter tehnologiýasy ylmy-barlag instituty ýapylyp ,onuň deregine Magtymguly adyndaky T.D.U-nyň ýanynda fizika-matematika boýunça ylmy-barlag merkezi açyldy. Merkeziň derektory fizika-matematika ylymlaryň doktory N.Nazarow belenildi.Bu merkez esasan matematiki barlaglary Türkmenistanyň halk hojalyk meselelerinde peýdalanmak bilen meşgullanýar.

Ýokary algebra kafedrasyny 1938-nji ýylda heniz Aşgabat döwlet pedagogik institut döwründe döredili .Ömrüniň ahyryna çenli bu kafedranynyň çalşyrylmasyz mudüri dosent Sokolowskiý W.N. boldy.

1955-nji ýylda ýokary algebra kafedrasyndan geometriýa kafedrasyny aýryldy.1960-1961-nji okuw ýylyna çenli bu kafedranynyň mudüri dosent W.N.Sokolowskiý boldy.

1960-1961-nji okuw ýylynda bu kafedranynyň mudüriniň işini uly ugallym Berdiýew B.ýerine ýetirýärdi.1961-1962-nji okuw ýylynda ýokary algebra we geometriýa kafedralar birikdiler hem-de algebra we geometriýa kafedrasyny döredildi .

1956- nji ýyldan başlap geometriýa kafedrasynyň mudüri pedagogik ylymlaryň kandidaty dosent M.Myradow boldy. Ol 1987-nji ýylyň 28 ýanwaryna çenli täze döredilen algebra we geometriýa kafedrasynyň hem mudüridi.Şol wagtdan başlap 1981-nji ýylyň 31 awgustyna çenli kafedranynyň mudüri fizika-matematika ylymlarynyň kondidaty,dosent Meredow B boldy.

1982-nji ýylyň ýanwarynda geometriýa we algebra kafedrasynyň adyny ähtimallyklar teoriýasy we algebra kafedrasyny diýilip üýtgedildi .Bu respublikada birinji we ýeke-täk ähtimallyklar teoriýasy kafedrady.Dürli ýyllarda ýokarty algebra we geometriýa kafedrasyndaky respublikanyň belli adamlary işlediler .Mysal üçin,1947-nji ýylda ýokary algebra kafedrasyndaky kafedra mudüri dosent Sokolowskiý W.N.,dosent Bobrownikow N.P.,uly mug.Myradow M, we asistent Berdiýew B. İşlediler.1955-nji ýylda ýokary algebra kafedrasyndaky dosent Ahmedow A işledi.

60-nji ýyllaryň başynda kafedrada Ataýew H,Hydyrow A,1960-nji ýyldan 1966-nji ýyly çenli uly.mug.Akmyradowa M.A işlediler .1972-nji ýyly çenli “Ýokary algebra” kursyny kafedrada mug.Gurdow okaýardy .

Beýik Watançylyk urşy ýyllarda Aşgabada MGU-nyň alymlary ewokuasiýa edildi.Olardan biz uly minnetdarlyk bilen Gnedenko B.W, Kagan W,F.,Kuraş

A,G,Modemow P,S, matematikleri ýatlalyň .Bu alymlar ýokary bilimli matematiki kadrlary taýarlamakda düýpli täsir etdiler.60-nji ýyllardan başlap kafedrada Daşkent ähtimallyklar teoriýasy mekdebiň täsir etmegi bilen ähtimallyklar teoriýasy bilen meşhurlanyp başladylar.Akademik AN UzSSR,fiz-mat ylmlarynyň doktory, professor S.H.Sirazdinowyň Türkmenistandan G.Orazow 1-nji okuwçysydy.

1946-njy ýyldan 2007-nji ýyla çenli Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň taryhy

Beýik Watançylyk urşy ýeňiş bilen tamamlandan soňra türkmen halky hem pahatly zähmet çekmäge girişdi.Umumy bilim berýän mekdeplerde ,ýörite orta okuw jaýlarynda ,ýokary okuw jaýlarynda okuw-terbiýeçilik işleri kämilleşdirilip başlandy.Ylmy-derňew işleri has hem ýokary okuw jaýlarynda netijeli alnyp barylady.Orta ,ýörite orta we ýokary okuw jaýlarynda matematiki bili-miň berlişi ýaşlarda geljekki işlerinden oňat baş alyp çykmaklaryna kömek edipdir.Türkmenistanda matematikanyň taryhyna ser salnanda uruşdan soňky ýyllarynda öňki ýyllara garanynda matematiki ylmynda ylmy-derňewleriň güýçlenmegi we ylmy hünärmenleriň taýýarlanmakdaky üstünlikleri bellemelidir.TSSR wekilleri öz bilimlerini SSSR-iň beýleki respublikalarynyň ylmy-barlag institutlarynda, ýokary okuw jaýlarynda yzygiderli kämilleşdirilip başlanýarlar. Moskwanyň,Leningradyň ,Kiyewiň,Bakuwyň, Daşkentiň we beýleki şäherleriň belli hünärmenleri, akademikler,professorlar öz bilimlerini ýaş türkmen kärdeşlerine beripdirler.Türkmen matematiklerini taýýar-lamakda olar bahasyna ýetip bolmajak kömek berýärler.Ýokary hü-närli kadrlary taýýarlamagyň örän zerurlygyny düşüňip SSSR Ministrler Soweti 1950-nji iýuldaky N 3081 buýrugy bilen Aşgabadýň M.Gorkiý adyndaky mugallymçylyk institutynyň esasynda M.Gorkiý adyndaky Döwlet uniwersiteti döredildi. Türkmenistanda uniwersitetiň döredilmegi türkmen halkynyň durmuşynda uly syýasy we medeni waka boldy.Uniwersitet respublika ykdysady, medeni we magaryf taýdan uly üstünlikler gazanmaga ýardam berdi. TDU respublika üçin halk hojalygynda we medeniýetde hünärmenleri taýýarlamagyň merkezine öwrüldi.

Aşgabadýň M.Gorkiý adyndaky mugallymçylyk instituty ,M.Gorkiý adyndaky Türkmen Döwlet Uniwersiteti, biraz soňrak döredilen W.I. Lenin adyndaky Türkmen Döwlet mugallymçylyk instituty matematiki ylymynyň we bu dersi okadylşynyň matematika ösmeginde ýokary okuw jaýlaryny,şol sanda uniwersitetini , özüni we mugallymçylyk institutyny,şol sanda SSSR ylmlar akademiýasynyň Türkmenistan filialyny (soňra TSSR Ylmlar akademi-ýasy),Aşgabadýň M.I. Kalinin adyndaky oba hojalyk institutyny matematik hünärleri bilen üpjün etkmekde bahasyna ýetip bolmajak hyzmat etdiler.Respublikada ylmy-derňew işleriniň netijeliligi ,ylmy hünärmenleriň yzygiderli taýýarlanylmagy 1951-nji ýylyň iýul aýynda Türkmenistan YA-nyň açylmagyna şert dörettdi .

TSSR YA-sy respublikanyň ýokary okuw jaýlary (A.M. Gorkiý adyndaky TDU ,M.I. Kalinin adyndaky oba hojalyk instituty , W.I. Lenin adyndaky mugallymçylyk ,Medisina instituty)bilen bilelikde ylmyň dürli pudaklaynda derňew işlerini ýaýbaňlaşdyryp başladylar.1962-nji ýylda TSSR-iň YA-nyň fiziki-himiki

institutynda mate-matika we mehanika sektory açyldy. Onuň wezipesi matematikadan geçirilýän ylmy işleri güýçlendirmek, matematika boýunça ylmy işgärleri taýarlamak meseleleri goýuldy.

Matematiki we mehaniki sektory matematikadan hünärmenleri taýarlamak maksady bilen öz işgärlerini SSSR-iň uly şäherlerine ibermegi ýola goýdy. Olardan K. Meredow, K. Jumaýew Ukraina SSR-de kibernetikanyň matematiki problemalary, M. Öwezow we A. Gaýypow Moskwa şäherinde SSSR YA-nyň hasaplaýyş merkezinde ýöriteleşip geldiler.

1963-nji ýylyň oktýabr aýynda bu sektor tarapyndan üç sany aspiranty kabul etdi we SSSR-iň uly matematiki merkezlerine komandi-rowka ugratdy (Ýu. B. Seisow, Moskwanyň awtomatika we telemeha-nika institutyna, ylmy ýolbaşçysy, belli alym professor A. M. Letow, A. Çaryýew, Baku şäherine Azerbeýjan SSR-niň YA-nyň matematiki we mehaniki institutyna, ylmy ýolbaşçysy belli matematik, şol wagtlar Azerbeýjan SSR-niň YA-nyň prezidenti bolup işläň, professor Z. I. Ha-lylow, aspirant B. Allaşükürow, Daşkent şäherine, Özbegistan YA-nyň hasaplaýyş merkezine, ylmy ýolbaşçysy fizika-matematika ylm-larynyň doktory W. Kabulow boldular.).

Matematika XVIII asyrda. Häzirki zaman matematikasynyň başlangyç döwri

§1. XVII- XVIII asyrlarda matematikanyň ösüşi.

Matematikanyň taryhynda XVII asyr täze döwri-üýtgeýän ululyklar döwri özüne alyar. XVII asyrda matematikanyň usullary tebigy ylymlarda, mehanikada giňden ulanylyp başlandy. 1632-1638-nji ýyllarda Galileý jisimiň ýokardan gaçmak kanunynyň matematiki aňlatmasyny oýlap tapdy. Ondan öň Kepler planetalaryň hereket kanunlaryny açdy we ony matematikany ulanyp beýan etdi. 1686-njy ýylda I. Nýuton bütindünýä dartyлма kanunyny açdy.

XVII asyrda ylym bilen meşgullanýan adamlar üçin ýörite edaralar döredilipdir. Muňa 1666-njy ýylda döredilen Pariž ylymlar akademiýasy mysal bolup biler. Matematika boýunça ýazylan işler kitap edilip köpçülige ýaýradyldy. Bu işler matematikanyň ösmegine ýardam berdi.

1637-nji ýylda fransuz alymy Rene Dekardnyň (1596-1656 ýý.) “Usul barada oýlanma” atly kitaby çap edilýär. Bu kitabyň soňky bölümi “Geometriýa” diýlip atlandyrylýar. R. Dekardnyň bu işi analitiki geometriýadan ilkinji edilen işdir. R. Dekardnyň işleriniň netijesinde algebranyň we geometriýanyň düşüňjelerini özara baglansdyryp öwrenip boljakdygy subut edildi. Elbet-de, bu matematikada edilen uly açyşlaryň biridir.

R. Dekardyn döwürdeşleriniň arasynda onuň garaýyşlaryna meňzeş pikirleri ýöreden başga-da alymlar bolupdyr. Olaryň biri-de görnükli fransuz alymy P. Fermadyr (1601-1665 ýý.).

P. Ferma Tulus şäherindäki uniwersitetiň hukuk fakultetini tamamlayar. Ol 1631-nji ýyldan tä ömrüniň ahyryna çenli hukuk işlerinde işleýär. Matematika bilen ol boş wagtlary meşgullanypdyr. Ol sanlar nazaryýeti, geometriýa, optika we beýleki ugurlardan ajaýyp netijeleri alypdyr. Alymyň köp işleri özi aradan çykandan soňra 1679-njy we ondan soňky ýyllarda neşir edilipdir. Ol analitiki geometriýany döredijileriň biri hasaplanýar. 1629-njy ýylda Ferma köpagzalaryň ekstremumyny tapmaklygyň düzgünini beýan edipdir. Matematiki derňewde P. Fermanyň adyny göterýän teorema bellidir.

Fermanyň $n > 2$ bolanda (n - natural san) $x^n + y^n = z^n$ deňlemäniň bitin sanlarda çözüwiniň ýokdugy baradaky ajaýyp teoremasy häzirki güne çenli subut edilmedi. Tükeniksiz kiçi ululyklar derňewiniň ýüze çykmagy matematiki derňewiň düşüňjeleriniň döremegine getirdi.

Görnükli alymlar I. Nýutonyň (1642-1727 ýý.), G.W. Leýbnisin tükeniksiz kiçi ululyklar derňewi boýunça alyp baran ylmy işleri differensial we integral hasaplamalaryň döremegine getirdi.

Differensial hasaplamalaryň esasy düşüňjesi bolan önüm XVII asyrdan fizikanyň, mehanikanyň we matematikanyň meselelerini çözmeklik bilen baglanşyklylykda ýüze çykdy.

I. Nýuton önüm düşüňjesine mehanikanyň meselelerini çözmek bilen gelipdir. Ol funksiýa flýuenta, önüme bolsa flýuksiýa diýip at beripdir. Alym funksiýalary latyn elipbiýiniň soňky u, x, y, z harplary bilen belläp, deňişlilikde flýuksiýalaryny önümlerini $\dot{u}, \dot{x}, \dot{y}, \dot{z}$ bilen belläpdir.

Önümiň häsiýetlerini, ony hasaplamagyň usullaryny, funksiýalary derňemek üçin önümi ulanmak differensial hasaplamalaryň esasy meseleleridir.

Differensial hasaplamalara degişli ilkinji iş Leýbnis tarapyndan 1684-nji ýylda çap edildi. Bu işde differensirlemegiň düzgünleri beýan edilýär.

Leýbnis absissanyň artdyrmasy dx , ordinatanyň artdyrmasy bolsa dy bilen belläpdir (d - tapawut differenta diýen latyn sözüniň birinji harpy).

$\frac{dx}{dy}$ ýazgyny hem Leýbnis ulanypdyr.

Integral we integral hasaplamalar düşüňjeleri figurlaryň meýdanyny, jisimleriň görwürmlerini we üstleriniň meýdanyny hasaplamak zerurlygy bilen ýüze çykypdyr. 1686-njy ýylda Leýbnis tarapyndan $\int y dx$ ýazgy ulanylypdyr.

XVIII asyrdan differensial we integral hasaplamalaryň ösmegine Leonard Eýler uly goşant goşupdyr. Ol matematiki derňewi aşakdaky üç kitapda doly beýan edipdir:

1. „Tükeniksiz derňewe giriş“, 2 kitap, 1748 ý.
2. „Differensial hasaplamalar“, 1755 ý.
3. „Integral hasaplamalar“, 3 kitap, 1768 ý.

XVIII asyryň görnükli matematigi Ž. L. Logranž matematiki derňewiň ösmegine uly goşandyny goşan alymlaryň biridir. Ol wariasion hasaplamalaryň esasy düşüňjelerini yzygider, doly beýan edipdir.

1.Üýtgeýän ululyklar matematikasynyň başlanyan döwri.

Matematika ylmynyň taryhynda XVII -nji asyr täze döwri üýtgeýän ululyklar döwrüni öz içine alyar. XVII -nji asyrdan matematiki usullar tebigy bilimlerde, ilki bilen mehanikada batyrgaýlyk bilen ornaşdyrylyp başlandy.1632-1638 nji yyllarda Galiley jisimiň yokardan gaçmak kanunynyň matematiki aňlatmasyny berdi. Ondan has öň Kepler özüniň meşhur planetalaryň hereket kanunlaryny açdy we matematiki beyan etdi. 1686-nji yylda I.Nyuton bütindünyä dartylma kanunyny beyan etmegi we ynamdar görkezmegi başardy. XVII -nji asyrdan matematika yekelikde işleyen alymlaryň ornuny ylmy guramalar geldiler.1662-nji yyldan hazirki Ylymlar Akademiyasynyň ornunda bolan London karollygynyň jemgyýeti öz işine başlady. 1666 –nny ýylda Pariž akademiasy döredildi. Şeýlelikde, ylma döwlet tarapyndan hemayat edilyän öndürjilikli işleyän alymlaryň köpçülikleyin işine öwrülen ylmy edaralaryň we jemgyýetleriň döredip başlan döwri başlandy.

Ylmy hat alyşmalar we seýrek peýda bolýan kitaplar ylmy aragatnaşyk etmegiň talaplaryny ödemeyärdi. Matematika bagyşlanan wagtal-wagtal çykýan neşirler 1665-nji ýylda başlap Londonda, şol wagtdan Parižde (1792-nji ýyla çenli dowam etdi) çap edilip başlandy. XVII-nji asyrdan bolup geçen matematikadaky öwrülişigiň örän uludygyny F.Engols şeýle beýan edýär “üýtgeýän Dekart ululugy matematikada öwrülişik punktudyr. Şol sebäpli matematika hereket girdi, onuň bilen bolsa dialektika girdi; şonuň esasynda differensial we infegral hasaplanyşyň döremegi zerurýete öwrüldi.Häzirki döwürde matematika bilimleriniň köpüsi başlangyjyny XVII asyrdan alyp gaýdýar.

Dekartyň we Fermanyň işlerinde analitik geometriya kemala gelip başlaýar.Dürli formada matematiki analiz ýüze çykyp başlaýar.Ilki başda 1665-1666-njyýyllarda I.Nýutonyň işlerinde differensiýal we integral hasaplamalaryň başlangyçlary duş gelýär.Beýik inlis alymy,matematigi I.Nýuton hereket edýän nokatlaryň koordinatalarynyň wagta baglydygyny derňäpdir.

Matematiki analiziň ýüze çykmagy bilen mehanikanyň we fizikanyň meseleleri differensial deňlemeler görnüşinde ýazylyp başlanylýar we olary çözmek matematikanyň esasy meseleriniň biri bolup galdy. Analiz bilen aýrylmaz baglanyşyklykda ony geometriýada ulanmak meselesi hem işlenip başlandy.Baryp 1604-nji ýylda Kepler egriligiň radiusyny hasaplamagyň formulasyny getirip çykardy. 1673-nji ýylda Gyugens ewalýuntyň we ewolwertniň matematiki aňlatmasyny berdi.Bular bolsa matematikanyň täze bir ýaýlasyny-differensial geometriýanyň döremegine getirdi.

XVII asyrdan T. Dezargyň (1593-1662ý.) we B. Paskalyň (1623-1662ý.) işlerinde proýektiw geometriýa barada ylmyň başlangyçlary we geljegi barada esas goýuldy. Ý. Bernulleriniň (1654-1705ý.) uly sanlar kanunynyň ýönekeý formalarynyň açmagy bilen ähtimallyklar nazaryýeti ilkinji ylmy forma eýe boldy, logarifmler açyldy. Rene Dekart (1596-1656) meşhur fransuz alymy, matematigi, fizigi, ilsofy,fiziologu. Analitiki geometriýany döredijileriň biri.

§2 XIX asyrdan matematikanyň ösüşi.

Matematikanyň taryhynda XIX asyr häzirki zaman matematika döwrüniň başlangyjydyr. XIX asyrdan matematikadan uly açyşlar edildi. Görnükli alymlar H. Abel (1802-1829 ýý.) we E. Galua (1811-1832 ýý.) algebraik deňlemeleri

radikallarda çözmeklige degişli uly açyşlary etdiler. Bu alymlar matematika topar düşünjesini girizdiler.

XIX asyryň 20-30-njy ýyllarynda N. I. Lobaçewskiý (1792-1856 ýý.), Ýa. Bolýaýi (1802-1860 ýý.), K. F. Gauss (1777-1855 ýý.) tarapyndan täze geometriýa – Ýewklidiňki däl geometriýa, başgaça Lobaçewskiniň geometriýasy diýlip atlandyrylýan geometriýa döredildi.

Bu döwürde matematiki derňewiň düzümine girýän predeller we hakyky sanlar nazaryetleri döredildi.

Matematiki derňewiň we onuň ulanylyşynyň ösmegi bilen ondan özbaşdak matematiki ugurlar bolan differensial deňlemeler, hakyky we kompleks üýtgedýän ululykly funksiýalar nazaryetlere bölünip aýryldy.

XIX asyrda matematikanyň ösüşiniň birnäçe aýratynlyklary bar.

Birinji aýratynlyk. Matematikanyň mazmunynyň diňelmegi. Matematikanyň dürli ugurlarynda esasy düşüňjeler umumylaşdyrylyp başlandy, köp mukdardaky meseleler umumy bir mesele bilen çalşyrmaklyk mümkinçilikleri döredi. Matematikanyň öz içinden hem köp meseleler ýüze çykaryldy.

Ikinji aýratynlyk. Matematikany, onuň böleklerini esaslandyrmak üçin düşüňjeleriň kesgitlemelerine, tassyklamalara (aksiomalara), matematiki subutna-malara täzedan seretmeklik başlandy.

Üçünji aýratynlyk. Matematika ylymlaryň dürli ugurlarynda giňden ulanylyp başlandy.

Indi ýokarda agzalan matematikanyň ugurlaryna aýratynlykda gysgaça seredip geçeliň.

XVIII asyryň ahrynda XIX asyryň başynda häzirki zaman algebrasynyň esasy düşüňjeleri ýüze çykdy. Häzirki zaman algebrasy matematikanyň örän uly bölümidir. Ol özünde ylmy ugurlaryň birnäçesini jemleýär. Olarda seredilýän umumy mesele algebraik operasiýalardyr. Bu operasiýalar dürli görnüşli köplüklerde kesgitlenilýär. Olar bilen baglanyşykda meýdan, halka, toparlar, strukturalar ýaly düşüňjeler emele geldi.

XVIII asyryň ahrynda XIX asyryň başynda algebrada örän, möhüm açyşlary edildi: algebranyň esasy teoremasynyň subut edilmegi;

derejesi $n \geq 5$ bolan algebraik deňlemeleriň radikallarda çözüp bolmaýandygynyň subut edilmegi;

ç) Galua nazaryetiniň döremegi.

Ol açyşlar algebra täze düşüňje bolan topar düşünjesini girizmek arkaly edildi. Karl Fridrih Gauss 1796-njy ýylda $x^n - 1 = 0$ deňlemäniň köklerini tapmaklyk bilen meşgullananda, bu meseläniň töweregi deň böleklerge bölmek bilen baglanyşygynyň bardygyny subut etdi. Ol sirkulyň we çyzgyjyň kömegi bilen tegelegiň içinde dogry 17-burçlugy gurup bolýandygyny subut etdi. Bu bolsa $x^{17} - 1 = 0$ deňlemäniň radikallarda çözülyändigini aňladýardy.

1799-njy ýylda Gauss algebranyň esasy teoremasyny subut edenligi üçin doktorlyk ylmy derejäni aldy. Birnäçe ýyldan soň ol bu teoremanyň ýene-de üç sany subudyny görkezdi.

XIX asyrda algebradan edilen ajaýyp açyşlaryň biri-de 5-nji derejeli deňlemäniň radikallarda çözüp bolmaýandygynyň P. Ruffini tarapyndan subut edilmegidir.

5-nji derejeli deňlemäni radikallarda çözüp bolmaýandygy norweg matematigi Nils Genrik Abel (1802-1829 ýý.) hem subut edipdir.

1826-njy ýylda Abel 4-den uly derejeli algebraik deňlemäniň radikallarda çözülmeyändigini subut etdi.

Abel san koeffisientli deňlemeleri radikallarda çözmegiň umumy düzgünini berip bilmändir. Bu meseläni fransuz matematigi Ewarist Galua (1811-1832) çözüpdir. Ol 1830-njy ýylda topar düşünjesini girizipdir. Galuanyň toparlary deňlemeleri radikallarda çözmeklik bilen berk baglanyşykda bolup çykdy.

XIX we XX asyrlarda toparlar nazaryýei häzirki zaman algebrasynyň özeni boldy.

XIX asyrdan matematiki derňew matematikanyň esasy ugurlarynyň biri bolmak bilen uly ösüşe eýe boldy. Bu ugur boýunça täze netijeler alyndy, onuň ulanylyş ýaýlasy giňedi.

Matematiki derňewiň esasy düşüňjeleriniň biri hem predel düşüňjesidir.

Predeller nazaryýetini ösdüren alymlaryň biri I. Nýutondyr. Ol ýörite limes (predel) diýen adalgany hem girizdi.

Predeller nazaryýetiniň esasynda matematiki derňewi ösdüren alymlaryň biri-de O. Koşidir (1789-1857 ýý.). Ol matematiki derňewi predeller nazaryýeti esasynda yzygider beýan edýär.

XIX asyrdan funksiýalar nazaryýetiniň esaslary kämilleşdirildi. Bu ugurdan çehoslowak alymy Bernard Bolsano (1781-1848 ýý.) köp işleri edipdir.

XIX asyrdan hakyky sanlar we köplükler nazaryýetleri döredi. Differensial deňlemeler ulanylyp elektromagnit hadysalary derňeldi, ýylylyk geçirijiligiň matematiki nazaryýeti, kömpleks üýtgeýän ululykly funksiýalar nazaryýeti döredildi.

Bilşimiz ýaly, XVII asyrdan analitik geometriýa, XVIII asyryň ahyrynda differensial geometriýa, XIX asyryň 20-nji ýyllarynda proyektiv geometriýa ýüze çykdy. XIX asyrdan täze bir geometriýa – Ýewklidiňki däl geometriýa döredi. Ol geometriýany dörediji rus alymy N. I. Lobaçewskidir (1792-1856 ýý.). Bu geometriýa, başgaça Lobaçewskiniň geometriýasy hem diýilýär.



N. I. Lobaçewskidir (1792-1856 ýý.)

XVIII asyrdan geometriýada täze ugurlar ýüze çykdy: analitiki geometriýa, differensial geometriýa, çyzgy (naçertalel) we taslama (proýektiw) geometriýalar. Analitiki geometriýada algebraik deňlemeler bilen berlen geometrik figuralar öwrenilýär. XVII asyryň 30-njy ýyllarynda Dekardnyň we Fermanyň işleri analitiki geometriýanyň ösmegine uly ýardam berdi. Dekardnyň we Fermanyň analitik geometriýalarynda, umuman, diňe tekizlik meselelerine seredilýärdi.

XVIII asyryň başlarynda I. Nýutonyň “Üçünji tertipli egrileriň sanawy” atly işiniň çap edilmegi analitik geometriýada edilen täze bir ädim boldy.

XVIII asyryň ikinji ýarymynda fransuz akademigi S. F. Lakrua (1765-1843 ýý.) analitik geometriýadan ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitabyňy ýazypdyr.

“Analitiki geometriýa” at hem onuň kitabyňyň adyndan gelip çykandyr.

Differensial geometriýada egrilme çyzyklar, üstler we ş.m. matematiki derňewiň usullary ulanylyp öwrenilýär.

Differensial geometriýanyň ösmegine görnükli alymlar A. K. Kler (1713-1765 ýý.), L. Eýler (1707-1783 ýý.), G. Monž (1746-1818 ýý.), Ž. L. Lagranž (1736-1813 ýý.) uly goşant goşupdyrlar.



L. Eýler (1707-1783 ýý.)

Matematikanyň tehnikada giňden ulanylyp başlanylmagy bilen çyzgy geometriýasy ýüze çykypdyr. Çyzgy geometriýasy boýunça edilen işleri umumylaşdyrylyp G. Monž okuw kitabyňy ýazypdyr.

Geometrik obýektleriniň proýektiw häsiýetleri öwrenmeklik J. Dezargyň (1593 - 1662 ýý.), B. Paskalyň (1623 - 1662 ýý.) işlerinde duş gelýär.

Taslama (proýektiw) geometriýany G. Monž, Ž. Ponsele (1788-1867 ýý.) giňişleýin beýan edipdirler.

Matematikanyň ösüşiniň täze döwriň häsiýetli aýratynlygy XIX asyryň başlarynda Abeliň we Galuanyň işlerinde algebraik deňlemeleriň radikallarda çözülişleriň mümkinligi baradaky işlerden başlandy. Galua tarapyndan toparlar nazaryýetiniň döredilmegi we ösdürilmegi täze algebranyň esasy meselesine öwrüldi. XIX asyryň 20-30-njy ýyllarynda Lobaçewskiý tarapyndan Ýewklidiňki däl geometriýanyň açylmagy hakyky rewolýusion häsiýetli ylmy öwrülişik boldy.

XIX asyrdan matematikanyň ösüşiniň 3 sany häsiýetli aýratynlyklary bar:

Matematikanyň predmetiniň mazmuny giňedi. Bu matematikanyň ähli ugurlarynda esäý düşüňjeleri umumylaşdyrmak prosesi bolup geçdi, düşüňjeler has umumy düşüňjeler bilen çalşyryldy. Bu proses çatyk ylymlaryň we matematikanyň içki talaplaryndan gelip çykýan köp sanly meselelerden gelip çykypdyr.

Matematiki nazaryýetiň talaplary netijesinde dörän derňewleriň içinde şol wagtlarda matematikany esaslandyrmaga gönükdirilenleriniň has köp bolmagy XIX asyrdan matematikanyň ikinji bir aýratynlygy-dyr. Matematikany bitewi ýa-da onuň aýry-aýry böleklerini esaslandyrmaga geçen XVIII asyrdaky ýaly köp sanly synanşyklar edilipdir. XIX asyrdan öňkülerden tapawutlylykda başlangyç düşüňjelere

(kesgitlemelere) we tassyklamalara (aksiomalara) tankydy nazarda garalýar.

XIX asyrdan matematikanyň ösüşiniň üçünji häsiýetli aýratynlygy onuň peýdalanyşynyň, has-da matematiki analiziň peýdalanyş ýaýlasynyň mese-mälim giňelmegidir.

3. Geometriýanyň döremegi. Lobaçewskiniň geometriýasy.

N. I. Lobaçewskiý (1792-1896 ýý.) Nižniý Nowgorod şäherinde işgär maşgaladan eneden doguldy. Ol Kazan uniwersitetini (1811) gutardy we köp ýyl şol ýerde işledi. Tiz wagtdan (1816) Lobaçewskiý professor bolýar we birnäçe ýyldan bolsa şol uniwersitetiň rektory bolýar (1827-1846). Kazan uniwersiteti Lobaçewskiniň arkasy bilen iň belli ýokary okuw jaýlaň biri bolupdyr.

N. I. Lobaçewskiý diňe geometriýany öwrenmeýärdi, onuň algebradan we matematiki derňewden hem işleri bardy. Ol ilkinji bolup funksiýanyň üznüksizliginiň we differensirlenmeginiň tapawudyny girizdi. Ýöne il uly ölmez işleri geometriýa degişli işler bolýar.

Eger Bunýakowski barada aýratyn zehinli adam, Ostrogradski barada talantly adam diýsek, onda Lobaçewskiý barada güýçli akyldar diýip bileris. Lobaçewskiniň işjeňligi, jepakeşligi 1805-nji ýylda açylan uniwersitetiniň taryhy bilen baglydyr. Arassa matematikanyň kafedrasynda Gaussyň ýoldaşy Barfels çagyryldy. N. I. Lobaçewskiý 1793-nji ýylda eneden bolýar. 1802-nji ýylda ol Kazan gimnaziýasyna okuwa alyndy, 1807-nji ýylda bolsa ony uniwersiteta okuwa aldylar. Bu ýerde ol Barfelsiň ýolbaşçylygynyň astynda işläpdir. Barfels onuň ukybyna örän basym üns berdi. Lobaçewskiniň üstünlikleri Ostrogradskiniňkä garanynda has ýeňil düşdi, eýýäm 1811-nji ýylda Barfelsiň, Litrowyň we Bronneryň göz önünde tutmaklary bilen uniwersitetiň maslahaty ony matematikleriň magistri diýip bellediler. Şundan hem onuň ylmy işjeňligi başlandy. 1814-nji ýylda Lobaçewskiý adýunkf, 1816-njy ýylda bolsa Kazan uniwersitetiniň professory adyny aldy. Entäk 1812-nji ýylda Barfels onuň “Asman jisimleriniň hereketiniň elliptik nazarýeti” işini maslahata hödürledi. Lobaçewskiý iki agzaly deňlemeleriň işlenilişi barada hem iş ýazypdyr. Başgadan ýüzlerçe matematikler bilen birlikde Lobaçewskiý Ýewklidiň postulaty bilen gyzyklanýardy. Tekizlikde berlen iki göni çyzyklaryň biri kesişýän perpendikulýar beýlekisi bolsa ýiti burçuň astynda ýapgyt bolup hökmany şertde kesişmeli. Emma bu aksiomany hiç kim subut edip bilmändir. Köp sanly matematikler bilen birlikde Lobaçewskiý bu postulatyň iki sany subudyny hödürledi, emma aradan köp wagt geçmänkä bu subutnamalar tankytlama eýe dældiklerine göz getirildi. Emma ähli kynçylyklara garamazdan ol bu soragyň üstünden ätläp geçmän, eýsem bu postulatlaryň subutlaryny jikme-jik gözleýärdi. Özünden öňki ötüp geçen alymlar ýaly hem

Lobačewskiý tersinden subut etmäge ýygynlyk edýärdi. Ol bir tekizlikde ýatýan, perpendikulýar we ýapgyt kesişmän hem biler diýen pikire ýol berýärdi. Eger ol Ýewklidiň beýleki aksiomalarynyň garşylygyny görkezen bolsa, onda bu ýol bererligiň ýalňyşlygy ýüze çykardy, ýagny Ýewklidiň postulaty subut edilerdi. Biziň pikirimiz boýunça bu geometriýa çuň tersine güman etmegine degişlidir. Onuň hersiniň ýerleşşi ýalňyşlygy görkezýä, haçanda biz ony giňişlikde göz önüne getirme bilen deňeşdirenimizde Lobačewskiý bu geometriýany Ýewklidiň geometriýasyna deňiş ösdüripdir, onuň özüniň trigonometriýasy we analitik geometriýasy bardyr. Lobačewskiý takyk mysaly bolmadyk ulgamyň inçe derňewlerini geçirmek bilen akyldar adyny aldy. 1826-njy ýylyň Baýdak aýynyň 12-sine Lobačewskiý öz pikirini Kazan uniwersitetiniň fizika-matematika fakultetiniň konferensiýasynda beýan etdi. Ýaş matematigiň geň galyjy garaýyşlary dostlary tarapyndan az gynanç bildirilipdir. Şonuň üçin Lobačewskiý muny çapdan çykaryp durmady. Ýöne üç ýyldan soň ol özünde täze pikirleri jemleýän makalany ýazdy. Emma bu hem dostlary tarapyndan gollanylmady. Munda elbetde Lobačewskiýniň günäsi hem bar. Onuň pikirine elbetde aýratyn üns bermekligi zerurdy. Emma bu nazaryýet has gysga, giňişleýin däl beýan edilipdir, şonuň üçin bu makala kynlyk bilen okalýardy. Onuň çapda çykmaklygy dürli görnüşli tankytlaryň peýda bolmagyna getirdi. Lobačewskiýniň garşydaşlarynyň arasynda Ostrogradskiý hem bardy. Öz döredijiligini goldatmak maksady bilen Lobačewskiý täze geometriýany giňişleýin birnäçe düzmeleri çapdan çykardy. Emma 1873-nji ýylda şol wagtda il içinde tanalýan “Watanyň ogly” žurnalynda Lobačewskiýniň işleri düýpden hakyky däl diýip anonim makalasy çykypdyr. Emma Lobačewskiý maňa garşy hiç zat ýazmandyr. Adamlaryň köpüsi muny Ostrogradskiden görüpdir. 1837-nji ýylda Lobačewskiý öz işlerini fransuz dilinde, 1840-njy ýylda bolsa nemes dilinde terjime edipdir.

Bu sapar onuň maksatlary ünsiň geçirilmändir. Olar Gansyň gözüne hem iýlipdir, ol olar barada dostlaryna hem uly höwes bilen hatlarynda ýazýardy. Şonuň netijesinde hem 1842-nji ýylda Lobačewskiý Ganssanyň goldamagy bilen Getting ylymy jemgyýetiniň korespondent agzasy bolup saýlanyldy,. Bu barada hut Gansyň özi Lobačewskä habar berdi. Emma öz gatnaşygy barada hiç zat diýmedi. Emma bu zatlar Lobačewskä durmuşda gowy zatlar getirmedi. Lobačewskiýniň ýaşytdaşy, Gausçanyň köne dostlarynyň ogly wenger matematigi Bolýe Lobačewskiýden habarsyz hut şol geometriýa barada ýazdy. Bu ýazgylary ol öz kakasynyň düzmeleriniň dowamy edip, bir kitapçany çapdan çykardy. Ýöne bu ýerde hem Bolýeniň gatnaşygy Bolýeni gowy zada eltmedi. Lobačewskiýniň Ýewklidiň postulaty bolan gatnaşygy barada söz açsak, onda eger postulat doly subut edilen bolsa, onda onuň beýleki elementler bilen garşylygy hiç hili goýbermesizdigine gözümüz ýeterdi. Elbetde bu babatda hiç hili ynamsyzlygyň döremezligi üçin ol örän oňat tassyklanmaly. Elbetde şu günler ol doly tassyklanyldy.

Gans aradan çykandan soň onuň öz dostlaryna ýazan hatlary çapdan çykarylýar. Şonuň netijesinde hem Lobačewskiý bilen Bolýeniň işleri uly ünse eýe bolýarlar. Geometrik aksiomalar olaryň döreýişleri we geometriýanyň subut etmek usullary barada okyýjylaryň gözýetimini düýpden üýtgedýär we giňeldýär. Bu ders barada edebiýatlar giňden ýaýraýarlar. Zehinli okuwçylaryň zähmetiniň kömegi bilen Lobačewskiý bilen Bolýeniň täze pikirleriniň üstüni açýan garaňky soraglaryň

jogaplary tapyldy we olaryň netijeleri giňişleýin özleşdirildi. Gynansakda, Lobaçewskiý öz pikirlerine boýun egdirilen dowrüne ýetmän ýogalýar. Ol 1856-njy ýylda aradan çykýar. Öz ölümüneň öň ýany ol kör ýagdaýda ýene bir işi, ýagny “Pangeometriýa” atly işini ýazdy. Ol ony dilden aýdyp kimdir birine ýazdyrypdyr.

Lobaçewskiý täze geometriýasyny has-da giňeldip “Hyýaly geometriýa” (1835), “Hyýaly geometriýany birentek integrallarda ulanmak” (1835), “Geometriýanyň täze başlangyçlarynda paralellerindoly teoriýasy” (1834-1838), “Geometriki barlaglar” (1840-njy ýylda nemes dilinde), “Pangeometriýa” (1855) işlerini beýan etdi.

Lobaçewskiýniň ilkinji belli açyşlarynyň biri Ýewklidniň paraleller barada 5-nji postulady. Ol 5-nji postulady iňkär edýär: berlen AA_1 göniň üstünde ýatmaýan O nokatdan şol göni bilen bir giňişlikde ýatýan we kesişmeýän birden köp bolan göni geçip biler diýip çaklady. Teoremanyň yzygiderliligi Ýewklidniňkiden tapawutly, ýöne üýtgeşikligine garamazdan logiki yzygiderli täze geometriýa ýygnaýar.

Lobaçewskiý geometriýasynyň absolýut bölegi Ýewklidniňkiden üýtgeşik däl. Şol bölekde ulanylýan 5-nji postulat bolsa başgarak. Oňa aşakdaky teoremalaryň toparlary degişli:

- parallel gönileriň ýerleşşi,
- üçburçluklarda we göniburçluklarda burçlaryň jemi barada,
- c) meýdanlar barada,
- d) töweregiň içindäki we daşyndaky köpburçluklar barada,
- e) figuralaryň meňzeşligi we konguriýentligi barada,
- j) bitewi trigonometriýa,
- ž) Pifagoryň teoremasy barada,
- i) tegelegiň we onuň bölekleriniň ölçenilişi.

Lobaçewskiýniň geometriýasynda meňzeş üçburçluklar we köpburçluklar ýok. Meňzeşligiň mümkinçiligi parallelleriniň postulatynda ekwiwalentdir. Töweregiň

uzynlygy radiusyndan çalt ösüp aşakdaka deň: $l = \frac{\Pi}{k} (e^{kr} - e^{-kr})$

Gönileriň desselerine degişli sikiller girizilýär. Bu desseleriň ortogonal traýektoriyalarynyň geometriki ýerleri bolup durýar. Olaryň ýerleşşi dessäniň saýlanan gönisiniň başlangyç nokadyna bagly.

Lobaçewskiýniň geometriýasyna uzynlygyň birligi girýär (masştab), burçlar bilen uzynlyklar biri-birine bagly bolup durýar.

Giporbolik funksiýalar bilen Lobaçewskiýniň geometriýasynyň hasaplaýşygy bagly.

Mysal üçin Lobaçewskiý geometriýasynda üçburçluklar üçin sinuslar teoremasyny aşakdaky görnüşe geldi:

$$\frac{\sin \alpha}{shk\alpha} = \frac{\sin \beta}{shkb} = \frac{\sin \gamma}{shkc}$$

Bütün trigonometriýa giporbolik funksiýalaryýasy bolýar. Trigonometriýanyň yzy bilen Lobaçewskiý analitik we differensial geometriýanyň üstünde işleýär, Şeýlelikde, Lobaçewskiýniň düzmelerinde logiki hatarlaryýany degmedik we yewklidniň geometriýasy ýaly hem faktlara baý geometriki ulgam gurulýar.

XX asyryň meşhur alymlarynyň hatarynda Jak Adamar (sanlar nazaryýeti),

P.S. Aleksandrow (topologiýa), Stefan Banah (funksional analiz, köplükler


nazaryýeti), Norbert Winer (kibernetikany dörediji), I.M. Gelfand (funksional analiz,

topologiýa, algebra, Li toparlary, matematiki fizika we başgalar), Jan Dýodonne (funksional analiz, Li toparlary, topologiýa, algebraik geometriýa), german Weýl (algebra, analiz, sanlar nazaryýeti, matematiki logika, matematiki fizika we beýlekiler), Anri Kartan (analiz, topologiýa), Jon fon Neýman (matematiki logika we kompýuterler nazaryýeti, matematiki fizika, köplükler nazaryýeti, informatika, ykdysadyýet, oýunlar nazaryýeti we başgalar.), A. Ýa. Hinçin (ähtimallyklar nazaryýeti), Alonzo Çýerç (informatika, matematiki logika), Klod Elwud Şennon (informatika, kibernetika) bellemek gerek.

XX asyrdaky matematikada diskret matematika, algoritmler nazaryýeti, graflar nazaryýeti, oýunlar nazaryýeti, kompýuter modelirlemesi, tötän prosesler nazaryýeti, topologiýa, funksional analiz ýaly täze ýaýlalar has hem ösdi.



Regiomontan (Ýogann Mýuller) (1436-1476) 

Regiomontan, hakyky ady Ýogann Mýuller 1436-njy ýylyň 6-njy iýunynda Bawariýanyň Kýenigsberg şäherinde dogulan beýik nemes matematigi we astronomydyr. Regiomontan nemes halkynyň örän zehinli matematigi bolmak bilen 11 ýaşynda Leýpsig uniwersitetiniň talyby bolýar. 1450-nji ýylda 14 ýaşly Regiomontan Wena uniwersitetine okamaga geçýär. 15 ýaşynda erkin sungat fakultetini tamamlap bakalawr bolýar. 1457 –nji ýylda Regiomontan magistr bolmak bilen özi leksiýa okamaga girişýär, şol ýyldan yzygiderli astronomiki gözegçilikleri geçirmäge başlaýar. Regiomontanyň esasy matematiki işi “Uçburçluklaryň ähli görnüşleri barada” atly işi bolup, ol işini 1462—1464 –nji ýyllarda ýazýar. Ol Ýewropada trigonometriýa özbaşdak ders hökmünde seredilen ilkinji işdir. Bu iş neşir görnüşinde 1533-nji ýylda neşir edilýär. Regiomontanyň başga bir wajyp işi onuň 1’ ädim bilen sinusyň ýedibelgili tablisasyny we tangensler tablisasyny düzmegidir. Regiomontan gadymy grek matematiki işlerini nemes diline terjime etmekde hem uly ustünlikler gazanýar. Regiomontan 1476-njy ýylda ýylnamany özgertermegi işlemäge gelende Rimde aradan çykýar. 

V. Türkmenistanda matematika ylmy

§1. Türkmenistanda matematikanyň we ony okatmagyň usulyýetiniň taryhy.

1924- nji ýyla çenli Türkmenistanda matematiki bilimiň ýagdaýy.

XIX asyryň ahyrynda käbir ýerlerde türkmenler üçin rus-tuzem mekdepleri görnüşinde umumy bilim berýän mekdepler açylypdyr. Ýokary okuw mekdepleri bolmandyr. Rus-tuzem (ýerli) mekdepleriň öňki Zakaspiý oblastyndaky sany 9-a ýetip, onda 439 okuwçy okapdyr. Bu mekdeplerde okuwýň möhleti 4 ýyl bolupdyr. Matematika boýunça maksatnama islendik ululykly sanlar bilen dört arifmetika amallary ýönekeý we düzme sanlar bilen amallary ýerine ýetirmegi, meseleleri çözmegi, ölçeg birlikleri bilen tanyşdymagy, ýönekeýje droblary öwrenmegi göz önünde tutýar. Matematika boýunça maksatnama ýyllar boýunça okatmakda aşakdakylary öz işini alýar:

Okatmagyň 1-nji ýylynda-100-e çenli sanamak we 20-ä çenli sanlarda hasaplamaga (“goşmak” we “aýyrmak” amallar) degişli görkezmeler .

Okatmagyň 2-nji ýylynda-1000-e çenli sanamak we 100-e çenli sanlarda hasaplamaga degişli görkezmeler .

Okatmagyň 3-nji ýylynda-1000 çäginde hasaplamalary gaýtalamak, 1000000-e çenli sanlarda hasaplama we 1000 çäginde hasaplama we mesele çözmek .

Okatmagyň 4-nji ýylynda islendik ululyklary nomerlemek , ýönekeý droplar, ölçeg tablisalary bilen tanyşdyrmak .

Patyşa hökümeti rus-tuzem (ýerli) mekdepleri açmak bilen türkmenlerde ylmyň we medeniýetiň öwmegini nazarda tutman, öz koloniýalaryny dolandyrmaga kömek berjek ýerli hojaýynlar, terjimeçileri, hat ýazjylary we beýlekileri taýýarlamagy maksat edinýärler. Ýöne bu mekdepleriň nähili hem bolsa ýerli halkyň arasyda rus dilini, edebiýatyny şol sanda matematikany, taryhy, tebigy bilimleri we ş.m. azda-kände öwrenmeklerine ýardam berendigini inkär edip bolmaz .

1918-nji ýylyň 17-nji sentýabrynda Türkistan respublikasynyň Halk bilim ministriginiň komissariatlygynda matematika boýunça komissýa döredilýär we onyň ýolbaşçylygyna matematika mugallymy I.I. Tihonowskiý saýlanýar .

1919-nji ýylyň fewralynda başlap bu komissýanyň işine Türkistanda matematika ylymyň görnükli işgäri, soňra Daşkent ähtimallyk nazaryýetinden mekdebi dörediji W.I. Romanowskiý çekilýär. Ol komissýa şu aşakdaky işleri amala aşyrmak wezipesi goýulýar: Başlangyç (ýediýyllk), orta (üçýyllk), mekdepleri üçin matematikadan programmany taýýarlamaly, wagytlaýyn geçiş programmalary taýýarlamaly, okuw kitaplary, meseleler ýygyndylary düzmekligi, täze mekdepde matematikany okatmagyň ol ýa-da beýleki soraglaryna bagyşlanan maksada çap etmek, ylmy, metodika, pedagogika häsýetli soraglara jogap bermek meseleleri goýýar. Komissýa bulardan başgada ilatyň arasynda matematiki bilimi wagyz etmek, matematikadan görkezme esbaplary taýarlamak meseleleri hem ýüklenildi. Matematika komissýa öz önünde goýlan meseleleri çözmäge işjeň girişýär we gysga wagytda amala aşyrdy. Olaryň käbiri barada durup geçeliň

1. Matematiki komissýanyň güýji bilen matematikadan okuw meýilnamalary işlenildi we synplar boýunça tablisadaky ýaly paýlanyldy.

Synplar	Hepdede okatmaga berilýän sagatlar					
	arifmetika	geometriýa	Algebra	Trigonometriý	Matematika	Analitik geometriý
1	6	1	-	-	-	-
2	5	1	-	-	-	-
3	4	2	-	-	-	-
4	3	1	2	-	-	-
5	2	2	2	-	-	-
6	-	3	3	-	-	-
7	-	2	4	-	-	-
I. (VIII klas)		3	3	-	-	-
II (IX klas)		2	2	2	-	-
III. (X klas)		-	-	-	3	3

Tablisadan görnüşi ýaly matematiki komissiýa turuwbaşdan mekdeplerde matematika berilýän sagatlaryň sanyny birbada köpeltmäge üns berpdirler. Matematika indi Türküstanyň okuw mekdeplerinde iň bir esasy, öňdebaryjy dersleriň biri bolýar .

2. Türküstanyň şertlerinde täze mekdeplerde matematikanyň okaldyşynyň esasy düzgünleri işlenip taýarlanyldy, matematika boýunça ýerli maksatnamalar, merkeziň maksatnamalary bilen ylalaşykly matematikany okatmagyň täze ideýalaryny halkyň, şeýle hem mugallymlaryň arasynda ýaýratmagyň çäreleri kesgitlenildi .

Matematikany okatmagyň zähmet düzgünleri işlenip taýarlanyldy we maksatnamada matematikanyň taryhy boýunça az-kem maglumatlar berilýär. Matematika boýunça başlangyç (ýediýyllyk) we II basgançaklary mekdepler üçin iki wariantdan : maksatnama-maksimum maksatnama-minimum maksatnama düzüldi we synag edilip görüldi.

3. Komissiýa tarapyndan mugallymlar üçin matematikanyň käbir temalary boýunça konspektlar (gysgaça ýazgylar) zerur görkezme esbaplaryň sanawy, matematika boýunça sapaklaryň mysaly meýilnamasy (tertibi), $(a+b) \cdot x$, $(a+b)(a-b)$, $(a+b)^2$, $(a-b)/(c-d)$ formulalary getirip çykarmak üçin gollanma taýarlanyldy. Matematika kabineti döredildi. Ol mekdepleri üçin matematika mugallymlaryny taýarlaýan mugallymçylyk kurslara barada düzgünnamany, olaryň okuw meýilnamalaryny, okadylýan möhletine (olar altyhepdelik, üçaýlyk, altyaýlyk bolupdyrlar) baglylykda matematika boýunça maksatnamalaryň proýektleri (taslamalary) taýýarlanyldy. Matematikler esasan altyaýlyk kurslarda taýarlanylýpdyr. Matematika boýunça bu kurslarda kursantlar bilen grafikler, elementar funksional baglanşyklar, ýönekeýje ýer ölçemek işleri geçilipdir. Soňra wagtyň geçmegi bilen hemişelik hereket edýän mugallymçylyk okuw jaýlarynyň (dörtýullyk okalýan kursly mugallymçylyk tehnikumlar, baş ýyllyk okalýan kursly mugallymçylyk uçilşelei örüsi giňelýär. Bu okuw jaýlaryny tamamlanlar görnükli adamlar bolup ýetishdiler we jogapkärli işleride işlegiler. Olar bilim ulgamynda iň bir taýýarlykly hünärmentler

bolup ýetişmek bilen matematika boýunça matematiki edebiýatlary döretmek we matematika desini ene dilinde okatmak işlerine işjeň gatnaşýarlar. Ähli ylym komissiýalar şol sanda matematika komissiýasy hem Halk magaryf komissarlygynyň Ylym Sowetine tabynlykda hereket edipdir. Ol Ylym Sowetiň teklipe etmegi bilen matematiki komissiýa ýokarda agzalan mugallymçylyk tehnikumlary uçilişeleri, magaryf inistitutlary üçin hem matematikadan okuw planlaryny, programmalary we konspektleri döredilipdir. Mugallymçylyk tehnikumlarynyň, uçilişeleriniň, magaryf institutlarynyň okuw planlarynda matematika berilän sagatlaryň sany geregiçe orun alypdyr. Bu çäreleriň durmuşa geçmegi bilen umumybilim berýän mekdepler, ýörite okuw jaýlary atlary we mukdar taýdan çäkli bolsalarda okuw kitaplaryny, gollanmalaryny, usuly görkezmeleri we işläp taýarlamalary ene dilinde kabul edip başlapdyrlar. Bu okuw edebiýatlary esasan Taşkent we Kazan şäherleriniň çaphanalarynda täze-arap harpynda neşir edipdir. Ene dilinde okuw kitaplaryň ýok wagtynda mugallymlar mümkin bolan ýagdaýlarynda rus, özbek, azirbejan we beýleki halklaryň dilinde neşir edilen okuw gollanmalarýndan peýdalanmaly bolupdyrlar. Olardan käbiri türkmen dilinde terjime edilipdir. Türkmen mekdepleri matematikadan Muhitdan-Gurbanaly tarapyndan ýazylan “Hasap meseleleri hem adadi (ýönekeý) mysallar” (T.,1923 ý), A. Altiýewiň “Öwrediji ýigdiň ýoldaşy” (1924ý) kitaplardan peýdalanypdyrlar. Muhitdiň Gurbanly tarapyndan ýazylan okuw kitaby Muhammet Geldi türkmen diline tatar dilinden terjime edilipdir. Ol kitap aşakdaky bölümlerden ybarat bolupdyr:

2. Birden ona çenli sanama-счет от единицы до десяти.
- H) Goşmak (jem-ýygnamak)-сложние-сумма-итого (собрание).
- I) Almak (harç-aýurmak)-снять,взять (расход-вычитание).
- J) Goşmak we aýurmak –сложение и вычитание.
- K) Gaýtalamak (zarp-götermek)-повторять (умножение-увеличивать).
- L) Bölmek (tagsym-paýlamak)-деление (деление-разделять).
- M) Gaýtalamak we bölmek-(zarp we tagsym)-повторять и разделять (умножение и деление).
- N) On işinde dört amal-четыре действия в пределах десяти.
2. Ondan ýüze çenli ownuklap sanamak-счет в рделах от десяти до сто (раздроблением).
- f) Goşmak-сложение.
- g) Almak-aýurmak-вычитание.
- h) Goşmak we aýurmak-сложение и вычитание.
- i) Gaýtalamak-умножение.
- j) Bölmek-деление.

Bulardan başgada bu kitapda arifmetiki droblar, giometiriýa kursu, kursu sanda kwdratyň, kubuň, kesgitlemeleri, kwdratyň we kubuň baglanşygy barada bölümler bar. Muhitdiň Gurbanlynyň arifmetika boýunça Muhammet Geldi tarapyndan türkmen diline terjime edilen bu sözlüginde kadaly kemala gelmandigi anyk görünýär. Ony ýokarda getirilen arifmetiki amallaryň atlarynyň hem duýmak bolýar. A.Aliýewiň “Öwrediji ýigdiň ýoldaşy” (1924 ý), kitabynda arifmetika kursy beýan edilýär. Milli kadrlary taýýarlamak üçin 1920-nji ýylyň 7-nji sentýabrynda Taşkent şäherinde Orta Aziýa Döwlet uniwersiteti (CAГУ) açyldy .

1925-1945-nji ýyllarda Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň ýagdaýy.

Belli bolşy ýaly 1924-nji ýylyň 24-nji oktyabrynda Türkmenistan Sowet Sosialistik Respublikasy (TSSR) döredildi. TSSR-da Halk magaryf komissariatynyň döredilmegi bilen onuň öňünde birnäçe meseleler goýuldy:

- mekdepleriň , şol sanda oba ýerlerinde giň setini döretmek,
- mekdeplere çagalary çekmek ugrunda göreşi güýçlendirmek,
- intelgensiýanyň, şol sanda türkmen mugallymlarynyň sanyny artdyrmak,
- okatmagyň sowet sistemasyny ornaşdyrmak
- mekdebi tamamlanlaryň geljekde ylmyň, medeniýetiň hususanda matematikadan taýýarlykly hünärmentler bolup ýetişmeklerini gazanmak.

Mugt okadylmagy we kommunistik partiýanyň XVI gurultaýynda mekdep ýaşly çagalara ählumumy hökmany okuw barada Kanun kabul edilmegi örän köp mekdepleriň açylmagyna, ylmyň, şol sanda matematika ylmynyň ösmegine şert döretdi.

1933-nji ýylyň ýanwar aýynda 500 toweregi mugallymy jemläp konferensiýa geçirilip, onda respublikada aýry-ayry dersleriň okadylyşyna bagyşlanan dokladlar derňenildi. Matematika ylmy we onun okadylyşyna degişli çekeleşikler gurnaldy. Onda matematikany okatmakda ýüze çykýan usullary peýdalanmak barada, olaryň oňat we ýetmezçilikleri barada ara-aýp maslahatlaşyldy. Olar ähli mekdeplerde okuw meýilnamasynda göz öňünde tutulýan sagatlary okuw maksatnamasyndaky ýaly berk ýerine ýe-tirmeklerine çagyrdylar. 1932/33 okuw ýyllarynda matematika dersine aşakdaky ýaly sagatlar berildi

1-kl	2-kl	3-kl	4-kl	5-kl	6-kl	7-kl	8-kl	9-kl	10-kl
7/6	7/6	6	7/6	6	6/5	5	4	4	4/5

Matematikany öwrenmäge berilýän sagatlaryň köplüğine garamazdan okuwçylaryň bilim derejeleri pes bolupdyr. Okuwçylaryň mesele çözenlerinde gödek ýalňyşlyklary goýbermekleri olaryň matematika bilimleriniň gowşakdygyny aňladýar. Okuwçylaryň bilimleriniň örän gowşak bolmagyna mugallymlaryň ýeterlik taýýarlykly dældikleridi, çünki bar bolan mugallymçylyk tehnikumlary, uçilişleri we institutlary mugallym hünärmenleri taýýarlamak talaplaryny kanagatlandyrmakdan uzakdadylar. Bu işde matematika boýunça usuly üpjünçiligiň, görkezme esbaplaryň ýetmezçilikleri hem zyýanly täsirini ýetirýärdi. Bu ýetmezçilikleri aradan aýyrmak üçin 1930-njy ýylyň dekabry aýynda Türkmenistan SSR-niň halk Magaryf komissariatynyň ýanynda mugallymlaryň yl-my-derňew instituty döredildi. Täze döredilen instituta mekdeplere ähli tarapdan kömek bermek, mekdepler üçin okuw gollanmalaryny we kitaplaryny taýýarlamak, mugallymlar üçin okuw-usuly maslahatlary högürlemek, okuw kitaplary beýleki dillerden terjime etmek işleri tabşyryldy. Bu institut tarapyndan matematikadan oňat okuw kitaplary rus dilinden türkmen diline geçirildi, okuw meýilnamasy taýýarlanyldy.

Türkmen halkynyň medeni derejesini galdyrmakda Aşgabatda döredilen birnäçe ýokary okuw jaýlary: 1931-nji ýylda döredilen M. Gorkiý adyndaky Döwlet mugallymçylyk instituty, 1930-njy ýylda döredilen oba hojalyk instituty,

1932-nji ýylda döredilen medisina instituty dürli ugurlardan milli hünärmenleri taýýarlamakda möhüm rol oýnadylar. Mudallymçylyk institutynyň döremegi bilen respublikada matematika ylmyny maksada okgunly alnyp barylýmagynyň başy başlandy. Mugallymçylyk institutynda ýerli halkyň wekillerinden mugallymlary matematikleri taýýarlanylýp ugrady. Institutynyň ilkinji uçurymlarynyň sany onçakly köp däl. Ýöne bu ýaş hünärmenler geljekde respublikada dürli ylmlaryň, şol sanda fizika-matematika ylmynyň ösmeginde örän möhüm orun degişlidir.

Ýerli halkyň wekillerinden milli hünärmenleri matematikleri taýýarlamakda öz gujur-gaýratyny, yhlasyny gaýgymadyk alymlardan professor Ýe. M. Şilowy, dosentler Ş. S. Melik-Tangýewi, W. N. Sokolowskini, N. I. Ýesafowy, N. M. Bobrownikowy bellemek bolar. Fizika-matematika fakultetiniň uçurumlaryndan we ter-biýelenenlerden soňra ylmlaryň kandidatlary, dosentler, professorlar bolup ýetişen I. M. Rejepow, A. A. Berdiýew, A. M. Ahundow, A. A. Garryýew, M. M. Myradow, M. Mollakow, A. Begenjow we beýlekiler fizikada we matematikada ylmy-derňew hem-de mugallymçylyk işini alyp bardylar.

Türkmenistanda seredýän döwrümüzde (1925-1945-nji ýyl) matematikler esasan ünslerini aşakdaky ugurlara çekdiler:

a) okuw kitaplaryny, gollanmalaryny, adalgalaryň sözlüklerini taýýarlamak.

1931-nji ýylda M. A. Gabitow ilkinji sözlük „Terminleriň sözlügi“ (fizika, matematika) at bilen çap edilýär. Şeýle sözlügiň çap edilmegi türkmen dilinde matematiki adalgalaryň kemala gelmegine oňaly täsir edýär.

Wagtyň geçmegi bilen käbir girizilen adalgalar has manysy boýunça degişli täze sözler bilen çalşyryldy. Ýöne oňa seretmezden adalgalar sözlüginin bolmagy matematiki edebiýatlary türkmen diline has anyk geçirmekde taýýar adalgalar okuw kitaplary we gollanmaları ýazylanda, gönüden-göni mugallymçylyk tejribesinde oňaly täsirini ýetirdi.

1932-nji ýylda M. A. Gabitow matematikada „Matematika boýunça gysgaça maglumatlar ýygýndysy (mugallymlar, komwuz, şura-partiýa mekdebi, KJM, FZS gutarýan ýolbaşçylar üçin)“ diýen at bilen kitap çykarýar. Bu kitapda matematikanyň aşakdaky bölümlerine seredilýär:

- 18) Metr ölçegleri.
- 19) Uzynlyk ölçegleri.
- 20) Jyz (kwadrat) ölçegleri.
- 21) Göwre (kub) ölçegleri.
- 22) Agyrlyk ölçegleri.
- 23) Suwuklyk ölçegleri.
- 24) Wagt ölçegleri.
- 25) Onuň kesirleriniň (droblarynyň) dört.
- 26) Ýönekeý kesirler.
- 27) Deňşdirmek (gatnaşyk)
- 28) Proporsiýa.
- 29) Dereje we damarlar (kökler)
- 30) Otnositel sanlar.
- 31) Formula we deňlemeler.

32) Birinji we ikinji derejeli deňlemeler hem olaryň gyşarma ýollary.

33) Geometriýadan haýsybir (käbir) soraglar.

34) Fizikanyň haýsybir (käbir) formulalary.

1935-nji ýylda A. Mämmedberdiýew we M. A. Gabitow öz toplan tejribeleri esasynda matematikadan has anyk rus-türkmen adalgalar sözlüğini „Rusça-türkmençe matematika trminalogiýa sözlügi “diýen at bilen neşir etdirýärler. Bularan başga-da baş-langyç mekdepler üçin ähli okuw kitaplarynyň we meseleler ýygyndylarynyň ählisi diýen ýaly türkmen diline terjime edildi. A. Kiselyowyň „Peduçilişe üçin arifmetikanyň sistematik kursy “ (1940-njy ýyl goýberilen), Ýa. I. Perelmanyň „Arifmetika “ kitaplary (1936-njy ýylda) we beýleki kitaplar terjime edildi.

c) umumybilim berýän orta mekdepler, orta we ýokary okuw jaýlary üçin ýokary bilimli hünärmenleri matematikleri taýýarlamak. Fizika-matematika fakultetini tamamlayanlaryň içinden has taýýarlyklylaryny institutda işlemek üçin alyp galýarlar, olary ylmy derňew işlerine çekýärler.

Mugallymçylyk we ylmy işgärleri taýýarlamakda Beýik Watançylyk urşy ýyllarynda Aşgabat we Baýramaly şäherlerinde öz işlerini dowam etdiren Moskwanyň Döwlet uniwersitetiniň fizika-matematika fakultetiniň alymlary uly kömek etdiler. Respublikada matematika ylmynyň ösmeginde Türkmen döwlet mu-gallymçylyk institutynda TSSR-iň ylymda at gazanan işgäri professor M. Ý. Şilowyň ýolbaşçylygyndaky fizika-matematika fakultetine, Türkmen oba hojalyk institutynyň ýokary matematika (dosent Ş. S. Melil-Tangiyew) kafedrasý, respublikanyň beýleki mugallymçylyk institutlarynyň matematika fakultetleri bahasyna ýetip bolmajak uly işleri ýerine ýetirdiler.

Respublikada matematika ylymynda geçirilýän derňewleri koordinirleýän merkeziň zerurlygy duýulýar. Bu merkez bolup 1941-nji ýylda döredilen SSSR ylymlar Akademiyasynyň Türkmenistan filialydyr.

SSSR YA-nyň Türkmenistan filialynyň töwereginde ylmy işgärleriň kollektiwini birleşdirýän köp sanly ylmy-barlag institutlaryny jemleýär.

5. 1994-nji ýyldan häzirki wagta çenli Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň taryhy.

Mälim bolşy ýaly Garaşsyz, Bitarap Watanymyzda 1993-nji ýylyň 3-nji maýynda merhemetli Prezidentimiz S. Türkmenbaşynyň „Täzeme bilim” syýasaty yglan edildi.

(Seret: S. Türkmenbaşy. „Bilimli nesil-kuwwatly watan”, A. Magaraf, 1994 ý.)

Täze bilim syýasatynyň düýp maksady döwletimiz üçin häzir we geljekde gerek boljak ylymly-bilimli sagdyn nesil terbiýelemek, garaşsyz Türkmenistany dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine ýetirmekden ybaratdyr. Häzirki wagtda Türkmenistanda aşakdaky ýaly bilim beriji edaralar bar:

4. Mekdebe çenli ýaşly çagalar edaralary.

5. Umumy orta bilim berýän mekdepler.

6. Hünär öwredýän we ýörite orta bilim berýän liseýler, kolležler.

Ýokary okuw jaýlary.

Ine bilim berýän şu ylmy ojaklaryň hemmesinde matematikany öwretmeklik Täze bilim syýasatyna laýyklykda alynyp barylýar. Mekdeplerde orta bolom bermek 10 ýyllyk maksatnama esasynda amala aşyrylýar. Umumy orta bilim berýän mekdeplerde okuwly 10 ýyllyk maksatnama boýunça alnyp barylmany mekdebi tamamlayan ýaşlaryň sowatlylyk derejesiniň kemelmegine getirmeli däl. Esasy mesele çagalaryň näçe ýyl okadylmagyna däl-de eýsem oňa näme we nähili öwredilmeginde. Täze bilim syýasaty boýunça umumy bilim berýän mekdeplerde okuw 2 etapdan ybarat:

Olaryň biri „Sowat“, beýlekisi „Bilim“ diýlip atlandyrylýar. „Sowat“ maksatnamasy dört ýyllyk (I-IV), „Bilim“ maksatnamasy bolsa baş ýyla (V, VI, VII, VIII, IX) niýetlenendir. S. Türkmenbaşy „Täze bilim“ syýasatyny ygylan edende matematikanyň maksatnamasy barada ýörite durup geçmek bilen şeýle diýdi: „Akademikler talyp-lardan iň güýçli çagalara niýetlenip düzülen maksatnamalar biziň okuwçylary-myзда matematika bolan höwesini köýdirýär“.

Täze bilim syýasatynyň ygylan edilmegi bilen ähli okuw dersleri, şol sanda matematika dersi boýunça hem okuw maksatnamalary (programmalary) we meýilnamalary (planlary) täzeden ýazyldy. Täze okuw meýilnamasynda I, II, III, VII, VIII, IX klaslarda hepdede 6 sagat, IV, V, VI klaslarda bolsa hepdede 7 sagat matematika dersini öwrenmäge wagt berilýär.

Matematika boýunça synag okuw gollanmalary täze türkmen elipbiýinde milli hünärmenleri tarapyndan ýazyldy. Olaryň köpisi neşir edildi we mekdeplerde okadylýar. Häzirki döwürde okuw gollanmalary boýunça mugallymlara kömek berýän usuly işleri taýarlamak bilen meşgullanýar.

Türkmenistanda Ylymlar akademiýasynyň matematika we kompýuter tehnologiýasy ylmy-barlag instituty ýapylyp, onuň derejine Magtymguly adyndaky T.D.U.-nyň ýanynda fizika-matematika boýunça ylmy-barlag merkezi açyldy. Merkeziň derektory fizika-matematika ylymlaryň doktory N. Nazarow belenildi. Bu merkez esasan matematiki barlaglary Türkmenistanyň halk hojalyk meselelerinde peýdalanmak bilen meşgullanýar.

Ýokary algebra kafedrasyny 1938-nji ýylda heniz Aşgabat döwlet pedagogik institut döwründe döredildi. Ömrüniň ahyryna çenli bu kafedranynyň çalşyrylmasyz müduri dosent Sokolowskiý W.N. boldy.

1955-nji ýylda ýokary algebra kafedrasyndan geometriýa kafedrasyna aýryldy. 1960-1961-nji okuw ýylyna çenli bu kafedranynyň müduri dosent W.N. Sokolowskiý boldy.

1960-1961-nji okuw ýylynda bu kafedranynyň müdüriniň işini uly ugallym Berdiýew B. ýerine ýetirýärdi. 1961-1962-nji okuw ýylynda ýokary algebra we geometriýa kafedralar birikdiler hem-de algebra we geometriýa kafedrasyny döredildi.

1956-nji ýyldan başlap geometriýa kafedrasynyň müduri pedagogik ylymlaryň kandidaty dosent M. Myradow boldy. Ol 1987-nji ýylyň 28 ýanwaryna çenli täze döredilen algebra we geometriýa kafedrasynyň hem müdürüdi. Şol wagtdan başlap 1981-nji ýylyň 31 awgustyna çenli kafedranynyň müduri fizika-matematika ylymlarynyň kandidaty, dosent Meredow B. boldy.

1982-nji ýylyň ýanwarında geometriýa we algebra kafedrasynyň adyny ähtimallyklar teoriýasy we algebra kafedrasyna diýlip üýtgedildi. Bu respublikada birinji we ýeke-täk

ähtimallyklar teoriýasy kafedrady. Dürli ýyllarda ýokarty algebra we geometriýa kafedrasynda respublikanyň belli adamlary işlediler. Mysal üçin, 1947-nji ýylda ýokary algebra kafedrasynda kafedra müdürü dosent Sokolowskiý W.N., dosent Bobrownikow N.P., uly mug. Myradow M, we asistent Berdiýew B. İşlediler. 1955-nji ýylda ýokary algebra kafedrasynda dosent Ahmedow A işledi.

60-nji ýyllaryň başynda kafedrada Ataýew H, Hydyrow A, 1960-nji ýyldan 1966-nji ýyla çenli uly mug. Akmyradowa M.A işlediler. 1972-nji ýyla çenli “Ýokary algebra” kursyny kafedrada mug. Gurdow okaýardy.

Beýik Watançylyk urşy ýyllarda Aşgabada MGU-nyň alymlary ewokuasiýa edildi. Olardan biz uly minnetdarlyk bilen Gnedenko B.W, Kagan W.F., Kuraş A.G, Modemow P.S, matematiklary ýatlalyň. Bu alymlar ýokary bilimli matematiki kadrlary taýarlamakda düýpli täsir etdiler. 60-nji ýyllardan başlap kafedrada Daşkent ähtimallyklar teoriýasy mekdebiň täsir etmegi bilen ähtimallyklar teoriýasy bilen meşhurlanyp başladylar. Akademik AN UzSSR, fiz-mat ylmlarynyň doktory, professor S.H. Sirazdinowyň Türkmenistandan G. Orazow 1-nji okuwçysydy.

W.N.Sokolowskiý.

W.N.Sokolowskiý 1891-nji ýylda Ardatow säherinde eneden boldy. 1911-nji ýylda Gatçinskiý etimler institutyny altyn medal bilen tamamlady. 1917-nji ýylyň güýzünde ol LGU-a okuwa girdi. Uniwersiteti tamamlandan soň, ol orta mekdepde soňra bolsa ýokary mekdepde mugallym bolup işledi. 1929-nji ýylyň sentýabryndan 1931-nji ýylyň iýulyna çenli W.N.sokolowskiý Mary şäherinde matematikadan mugallym bolup işledi. 1931-nji ýylyň iýulyndan 1950-nji ýylyň awgustyna çenli Gorkiý adyndaky AGPI-da assistent bolup soňra bolsa uly mug. bolup işledi. 1950-nji ýylyň 1-nji sentýabrynda W.N.Sokolowska dosent ylmy ady berildi we Gorkiý adyndaky TGU-nyň ýokary algebra kafedrasynyň müdürü bolup işledi. Muňa seretmezden ol mekdep mugallymlaryna uly kömek berýärdi. Onuň 10-dan gowrak metodiki işleri bar.

1960-nji ýylyň 1-nji sentýabryndan W.N.Sokolowskiý pensiýa çykmagy zerarly işinden boşadyldy.

Myradow.M.M.

Myradow .M.M 1911-nji ýylyň 10-nji ýanwarynda Saragt etrabyň Nur-Ata obasynda eneden boldy. 1925-nji ýyldan 1927-nji çenli Tejen şäheriniň internatynda okady. 1927-nji ýyldan 1930-nji ýyla çenli Aşgabat pedagogiki tehnikumynda okady we ony tapawutly tamamlady. Okuwy tamamlandan soň şol ýerde mugallym hökmünde 1933-nji ýyla çenli işe alyp galynynldy. 1933-nji ýyldan 1937-nji ýyla çenli Gorkiý adyndaky AGPI-niň fiz-mat fakultetiniň matematika bölümünde okady. Ol okuwy tapawutly diplom bilen tamamlady. 1937-nji ýylyň 1-nji awgustyndan başlap şol institutyň kafedrasynda assistent, 1938-nji ýyldan başlap bolsa uly mug. bolup işledi. 1947-nji ýylda Myradow M, kondidatlyk dissertasiýasyny gorady we pedagogik ylmlarynyň kondidaty diýen ylmylyk derejesini aldy. 1949-nji ýylda dosent ylmylyk adyna aldy.

1973-nji ýylyň 1-nji sentýabrynda Myradow M ,pensiýa çykmagy zerarly işden boşadyldy.

1946-njy ýyldan 2007-nji ýyla çenli Türkmenistanda matematikanyň we matematiki bilimiň taryhy.

Beýik Watançylyk urşy ýeňiş bilen tamamlandan soňra türkmen halky hem pahatly zähmet çekmäge girişdi. Umumy bilim berýän mekdeplerde, ýörite orta okuw jaýlarynda, ýokary okuw jaýlarynda okuw-terbiýeçilik işleri kämilleşdirilip başlandy. Ylmy-derňew işleri has hem ýokary okuw jaýlarynda netijeli alnyp barylady. Orta, ýörite orta we ýokary okuw jaýlarynda matematiki bilimiň berlişi ýaşlarda geljekki işlerinden oňat baş alyp çykmaklaryna kömek edipdir. Türkmenistanda matematikanyň taryhyna ser salnanda uruşdan soňky ýyllarynda öňki ýyllara garanyňda matematiki ylmynda ylmy-derňewleriň güýçlenmegi we ylmy hünärmenleriň taýýarlanmakdaky üstünlikleri bellemelidir. TSSR wekilleri öz bilimlerini SSSR-iň beýleki respublikalarynyň ylmy-barlag institutlarynda, ýokary okuw jaýlarynda yzygiderli kämilleşdirilip başlanýarlar. Moskwanyň, Leningradyň, Kiýewiň, Bakuwyň, Daşkentiň we beýleki şäherleriň belli hünärmenleri, akademikler, professorlar öz bilimlerini ýaş türkmen kärdeşlerine beripdirler. Türkmen matematiklerini taýýarlamakda olar bahasyna ýetip bolmajak kömek berýärler. Ýokary hünärli kadrlary taýýarlamagyň örän zerurlygyny düşüňip SSSR Ministrler Soweti 1950-nji ýyldaky N 3081 buýrugy bilen Aşgabadynyň M. Gorkiý adyndaky mugallymçylyk institutynyň esasynda M. Gorkiý adyndaky Döwlet uniwersiteti döredildi. Türkmenistanda uniwersitetiň döredilmegi türkmen halkynyň durmuşynda uly syýasy we medeni waka boldy. Uniwersitet respublika ykdysady, medeni we magaryf taýdan uly üstünlikler gazanmaga ýardam berdi. TDU respublika üçin halk hojalygynda we medeniýetde hünärmenleri taýýarlamagyň merkezine öwrüldi.

Aşgabadynyň M. Gorkiý adyndaky mugallymçylyk instituty, M. Gorkiý adyndaky Türkmen Döwlet Uniwersiteti, biraz soňrak döredilen W. I. Lenin adyndaky Türkmen Döwlet mugallymçylyk instituty matematiki ylmynyň we bu dersi okadylşynyň matematika ösmeginde ýokary okuw jaýlaryny, şol sanda uniwersitetini, özüni we mugallymçylyk institutyny, şol sanda SSSR ylmlar akademiýasynyň Türkmenistan filialyny (soňra TSSR Ylmlar akademiýasy), Aşgabadynyň M. I. Kalinin adyndaky oba hojalyk institutyny matematik hünärleri bilen üpjün etmekde bahasyna ýetip bolmajak hyzmat etdiler. Respublikada ylmy-derňew işleriniň netijeliligi, ylmy hünärmenleriň yzygiderli taýýarla-nylmagy 1951-nji ýylyň iýul aýynda Türkmenistan YA-nyň açylmagyna şert döretti.

TSSR YA-sy respublikanyň ýokary okuw jaýlary (A. M. Gorkiý adyndaky TDU, M. I. Kalinin adyndaky oba hojalyk instituty, W. I. Lenin adyndaky mugallymçylyk, Medisina instituty) bilen bilelikde ylmyň dürli pudaklarynda derňew işlerini ýaýbaňlaşdyryp başladylar. 1962-nji ýylda TSSR-iň YA-nyň fiziki-himiki institutynda mate-matika we mehanika sektory açyldy. Onuň wezipesi matematikadan geçirilýän ylmy işleri güýçlendirmek, matematika boýunça ylmy işgärleri taýýarlamak meseleleri goýuldy.

Matematiki we mehaniki sektory matematikadan hünärmenleri taýýarlamak maksady bilen öz işgärlerini SSSR-iň uly şäherlerine ibermegi ýola goýdy. Olardan K. Meredow, K. Jumaýew Ukraina SSR-de kibernetikanyň matematiki problemlary,

M. Öwezow we A.Gaýypow Moskwa şäherinde SSSR YA-nyň hasaplaýyş merkezinde ýöriteleşip geldiler.

1963-nji ýylyň oktýabr aýynda bu sektor tarapyndan üç sany aspiranty kabul etdi we SSSR-iň uly matematiki merkezlerine komandi-rowka ugratdy(Ýu. B. Seisow, Moskwanyň awtomatika we telemeha-nika institutyna, ylmy ýolbaşçysy, belli alym professor A. M. Letow, A. Çaryýew, Baku şäherine Azerbeýjan SSR-niň YA-nyň matematiki we mehaniki institutyna, ylmy ýolbaşçysy belli matematik, şol wagtlar Azerbeýjan SSR-niň YA-nyň prezidenti bolup işläň , professor Z.I.Ha-lylow , aspirant B. Allaşükürow , Daşkent şäherine , Özbekistan YA--nyň hasaplaýyş merkezine, ylmy ýolbaşçysy fizika-matematika ylymlarynyň doktory W. Kabulow boldular.).

Türkmenistanda matematika ylymynyň ösmegine goşant goşan ilkinji alymlarynyň käbirlerini getireliň:

O. G. Hudaýberenow (ylmy ýolbaşçysy MDU-nyň professory Ýe.M. Landis), A. Ahmedow (ylmy ýolbaşçysy MDU-nyň professory L. A.Lýusternik), A. Naryçaýew (ylmy ýolbaşçysy W. N. Maslennikowa) SSSR-iň YA-nyň W.A. Steklow adyndaky matematika institutynyň uly ylmy işçisi S.Aşyrow(ylmy ýolbaşçysy professor A. I. Guseýnow) Matematika ylymyny ösmeginde ilkinji usulyýetçileriň biri B.Berdi-ýewiň orny ulydyr .Onuň ilkinji işleriniň biri „Rybkiniň meseleler ýygındysy boýunça trigonometriýany ulanyp ,geometrik meseleleriň çözülişi “,(Aşgabat 1953-nji ýyl).Ýokary okuw jaýlarynda matematikany okatmaga degişli goldanmany ýazan alymlaryň biri M.Molla-kowdyr.Ol 1960-njy ýylda „ Matematika analiziň esasy düşüňjeleri “ atly kitabyny neşir etdirdi.

1970-nji ýyldan soňra matematika ylmy bilen meşgullanýan alymlaryň sany has köpeldi.solaryň biride fizika-matematika ylymlarynyň doktory S.Atdaýewdir.Ol matematika boýunça ylmy monografiýalaryň , kitaplaryň , makalalaryň we ylmy işleriň ,mekdeplerüçin okuw kitaplaryň awtorydyr.

M. B .Orazow , akadmik fizika-matematika we ykdysady ylymlaryň doktory , professor Türkmenistan YA-nyň akademigi, Moskwanyň Döwlet uniwersitetini y tamamlady .

M. M Meredow ,fizika- matematika ylymlarynyň dokdary , professor, TSSR YA-nyň habarçy agzasy, TDU-ny tamamlady.

8.Magtymguly adyndaky TDU-da matematika boýunça hünärmenleriň taýýarlanylşy.

Magtymguly adyndaky TDU-da matematika boýunça hünärmenleri taýarlamagyň taryhy 1932-nji ýylda esaslandyrlan M.Gorkiý adyndaky mugallymçylyk institutynyň fizika-matematika fakultetinden gözbaşyny alyp gaýdýar.

Dürli ýyllarda fakultete M.Ýe.Şilow , A.H.Ahunow, Y.F .Sadykow, I. Rejepow , A.Gurbanow, G Mälikgulyýew ýolbaşçylyk etdiler.

Türkmenistanda matematika boýunça hünärmenleriň ýetmezçiligi ýiti duýylmagy bilen baglanşyklykda 1966-njy ýylda matematika bölümi fizika-matematika fakultetinden bölünip aýryldy we matematika fakulteti diýip atlandyryldy.

Matematika fakultetine döredilenden tä fizika bölümi bilen birikdirilýänçä professor S.Aşýrow ýolbaşçylyk etdi .!997-nji ýylda fizika we matematika fakultetleri gaýtadan birikdirilip fizika-matematika fakulteti döredildi.Fakultetiň dekany dosent O.Aşýrow.

Matematika boýunça hünärmenleri taýarlamak mesele goýlan fakultetiň esasy wezipesi ýaşlara matematiki ylym bermekdir we gejekki mugallymlary , inžiner we ylmy işgärleri ýokary derejede ýöriteleşdirmekdir.

Fakultetiň dörän ilkinji ýyllarynda onuň ese-boýa galmagynda we matematiki barlaglaryň ösmegine professorlar A.A.Petrow, M.Ýe.Şilow, M.Meredow, dosentler H.A .Gulamow, M.Mollakow, B.Berdiýew , M.Myradow, G.Orazow, A.Ahmedow, S.Aşýrow, A.M.Ahunow uly goşant goşdylar.

Türkmenistan Ylymlar akademiýasynyň akademigi , fizika-matematika we ykdysady ylymlaryň doktory , professor M.B.Orazow hem özüniň zähmet ýoluny matematika fakultetinden başlady.

Matematika özbaşdak fakultet bolan wagtlarynda 4 sany kafedra bardy: matematiki derňew (müdiri bolup dürli ýyllarda dosent M.Mollakow, professor M.Meredow, dosent O.Aşýrow, professor S.Atdaýew işlediler) ähtimallyklar teoriýasy we algebra (müdiri bolup dürli ýyllarda dosentler G.Orazow, B.Meredow, O.Annarazow işlediler), amaly we hasaplaýyş matematikasy (müdiri bolup dürli ýyllarda dosentler A.Ahmedow, M.Beghanow, H.Gulamow, I.Baş-imow işlediler), umumy matematika we okatmagyň usulýeti (müdirleri bolup dürli ýyllarda uly mugallym B.Berdiýew , O.Üwdiýew işlediler).

Fakulteti tamamlanlar dürli okuw jaýlarynda , ylmy-barlag we hasaplaýyş merkezlerinde işleýärler.Fakultetde esasy ylmy ugurlar kemala geldiler:

Differensial deňlemeleriň nazaryýeti we takmyny usullar boýunça barlag,ululyklaryň jemi üçin predel teoremlaryň käbir meseleleri , amaly mysallary çözmegiň san usullarynyň barlagy.

Fakultetiň mugallymlarynyň ylmy mümkinçiligi talyplaryň sowatlylygynyň ýokary derejesiniň hökmany şertidir.

Fakultet Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň fizika-tehnika instituty we matematika instituty bilen ýakyn aragatnaşyk saklady.Ylmy-mugallymçylyk kadrlary taýarlamakda belli alymlar Azerbaýjan YA akademigi A.I.Guseýnow , Azerbeýjan YA habarçy-agzasy Y.D.Mamedow,Özbekistan YA akademigi S.H.Sirajinow, Ukraina YA akademigi B.W.Gnedenko, Kiyew uniwersitetiniň professory N.A.Perestýuk,Woronež uniwersitetiniň professory P.Y.Sobolewskiý uly kömek berýärler.

Umumy matematika we matematikany okatmagyň usuly kafedrasý (müdiri dosent O.Üwdiýew) Aşgabat şäheriniň mekdepleri bilen aragatnaşyk saklady. Bu kafedranyň esasy ugry mekdepe matematikany okatmagyň meseleleridir.

Fakultet öz geljegini talyplara sowat öwretmegiň täze usullaryny ösdürmekde, ezber ýaşlary ýüze çykarmak we goldamak meselelerini çözmekde görýär.

Fizika-matematika fakultetiniň amaly matematika kafedrasynyň döreýşi we ösüşi .
Amaly matematika kafedrasy- bu fizika –matematika fakultetiniň iň ýaş kafedrasydyr .Ol 1965-nji ýylda döredilip oňa hasaplaýyş matematikasy we nazarýet mehanikasy kafedrasy diýlip atlandyryldy.

Kafedra ýolbaşçylyk edenler :

1965-nji ýyldan 1970-nji ýyla çenli Türkmenistanyň ylymlar akademiýasynyň agzasy,fizika-matematika ylymlarynyň doktory , professor Meredow . M.

1970-nji ýyldan 1982-nji ýyla çenli fizika matematika ylymlarynyň kandidaty,dosent Ahmedow A.

1982-nji ýyldan 1985-nji ýyla çenli fizika-matematika ylymlarynyň doktory, professor Beghanow M.

1986-njy ýyldan 1997-nji ýyla çenli fizika-matematika ylymlarynyň kandidaty, dosent Bāşimow I.

1997-nji ýyldan häzire çenli Atabaýew S.Ç.

Kafedrada işläner :

Fizika-matematika ylymlarynyň doktory,professor Seýisow Ý. Gawrilýuk A.A. 1969-njy ýyldan 1974-nji ýyla çenli matematika fakultetiniň dekanynyň orunbasary bolup işledi .

Akmyradowa M.A.,1967-nji ýyldan 1969-njy ýyla çenli matematika fakultetiniň dekanynyň orunbasary bolup işledi .

Fizika-matematika ylymlarynyň kandidaty,dosent Gulamow H.

EDEBIÝAT

1.Gurbanguly Berdimuhamedow, „Türkmenistanda saglygy goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary,’’ Aşgabat, 2007.

2.Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal. Aşgabat, 2007.

3.„Halkyň ynam bildireni’’ . Aşgabat, 2007.

4.Gurbanguly Berdimuhamedow, „Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr’’ . Aşgabat, 2007.

5. „Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy.’’ Aşgabat, 2007.

6.Gurbanguly Berdimuhamedow, „Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhybelentligiň ýurdy,’’ Aşgabat, 2007.

7.Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygındysy.Aşgabat, 2007.

8.Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýurdy täzedan galdyrmak baradaky syýasaty.Aşgabat, 2007.

9. „Parahatçylyk, döredijilik,progress syýasatynyň dabaralanmagy.’’ Aşgabat, 2007.

10. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli „Galkynyş’’ Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary v gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlislerinde sözlän sözi.

11. „Täze Galkynyş eýýamy. Wakalaryň senenamasy-2007 ýyl.’’ Aşgabat, 2008.

12.Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap.Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.

13.Akbibi Ýusubowa „Beýik Galkynyşyň waspy,’’ Aşgabat, 2008.

14. Рыбников К.А. Введение в методологию математики. Москва, Изд-во МГУ, 2008.
15. Рыбников К.А. Очерки методологии математики. - Москва: Знание, 1982.
16. Рыбников К.А. История математики. Москва, Изд-во МГУ, 2006
17. Кольман Э. История математики в древности. МГУ, 2005.
18. Юшкевич А.П. История математики в средние века Москва, 2001.
19. Глейзер Г.И. История математики в школе. Москва, 2004.
20. Выгодский М.Я. Арифметика и алгебра в древнем мире. Москва, 2000.
21. Цейтен Г.Г. История математики в древности и в средние века. Пер. с нем. М., 2001.
22. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. Минск, 2006.
23. Сираждинов Г.П., Матвиевская Е.С. Ал-Хорезми-выдающийся математик и астроном средневековья. Москва, Просвещение, 1983.
24. Ахундов А.М., Каррыев А.А. Из истории развития математики в Туркменистане. Ашгабат, 1964