Matematika okuw kitaplaryndaky tanymal matematikler barada maglumatlar

Gadymy grek matematigi Ýewklid -biziň eýýamymyzdan öň 300 ýyl töwereginde ýaşap geçen alymdyr(11-nji surat). Ýewklid barada örän ujypsyzja maglumatlar biziň günlerimize gelip ýetipdir.Arap golýazmalarynda Ýewklidiň gelip çykyşy grek bolup,ol Siriýanyň Damask şäherinde ýaşapdyr.

Ýewklid(b.e. öň III asyr)

Ýewklidiň matematikadan esasy işiniň ady “Başlangyçlar” diýlip atlandyrylýar

Ýewklidiň “Başlangyçlarynyň” latyn diline terjime edilen kitaby(XIV asyr)

Bu kitap geometriýany sistematiki gurmaklyga bagyşlanandyr. Ýewklidiň “Başlangyçlary” 13 kitapdan ybarat.1-nji kitapda üçburçluklaryň we parallelogramlaryň häsiýetleri öwrenilýär.Bu kitapda gönüburçluklar üçin Pifagoryň belli teoremasy berilýär.2-nji kitapda “Geometrik algebra” at bilen teoremalar berilýär.3-nji we 4-nji kitaplarda töwerege, içinden we daşyndan çyzylan köpburçluklara degişli maglumatlar berilýär.5-nji kitap proporsiýalar nazaryýetine bagyşlanan.6-njy kitapda meňzeş figuralar nazaryýetine degişli maglumatlar berilýär.

7-9-njy kitaplar sanlar nazaryýetine bagyşlanypdyr.Bu kitaplarda proporsiýalar we progressiýalar baradaky teoremalaraseredilýär, iki sanyň iň uly umumy bölüjisini tapmagyň usullary berilýär.10-njy kitapda irrasionallyk düşünjesine seredilýär.11-nji kitapda stereometriýanyň esaslary beýan edilýär.12-nji kitapda tegelekleriň meýdanlarynyň gatnaşygy,piramidanyň we konusyň göwrümleri baradaky teoremalar subut edilýär.13-nji kitap dogry köpburçluklary gurmaklyga bagyşlanýar.

Ýewklidiň geometriýasy diýilýän geometriýanyň esasy obýektlerini we gatnaşyklaryny getireliň:

1. Nokatlar.
2. Göni çyzyklar, egriler.
3. Tekizlikler, üstler.
4. Giňişlikler, jisimler.

Bu düşünjeler boýunça kesgitlemeler kabul edilýär.

1. Nokat böleklere eýe däldi. Nokat ölçegsiz obýektdir.
2. Çyzyk insiz uzynlykdyr. Çyzyk bir şlçegli obýektdir.
3. Çyzygyň araçäkleri nokatlardyr.
4. Özüniň ähli nokatlaryna görä birmeňzeş ýerleşen egri gşni çyzykdyr.
5. Diňe ini we uzynlygy bolan obýekt üstdür (tekizlikdir). Üst iki ölçegli obýektdir.
6. Üç ölçegi (beýikligi, ini we uzynlygy) bolan obýekt geometrik jisimdir.

Ýewklid şu kesgitlemelere esaslanyp aksiomalary (postulatlary) ýazypdyr:

1. Her bir nokatdan islendik beýleki nokada göni geçirmek mümkinligi talap edilýär.
2. Islendik göni çyzyk kesgitsiz dowam etmek mümkinligi.
3. Islendik merkzden islendik rediusly töwerek çyzmak mümkinligi.
4. Ähli göni burçlaryň deňligi.
5. Her gezek, haçan-da bir göni çyzyk beýleki iki göni çyzygy kesende emele gelen bir taraplaýyn burçlaryň jemi iki göni burçdan kiçi bolanda, bu göni çyzyklar jeminiň iki göni burçdan kiçi tarapyndan kesişmek mümkinligi.

Häzirki zaman geometriýa ylmynda başlangyç düöünjeleri, aksiomalary başgaça hem getirýärler. Ýewklidiň aksiomalaryndan gelip çykan häsiýetler:

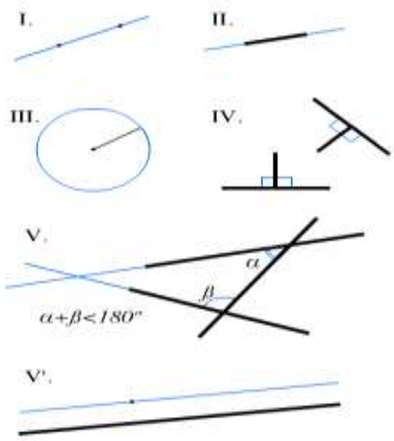
1. Tekizligiň islendik iki nokadyndan göni çyzyk, onda-da diňe bir göni çyzyk geçirmek mümkin.

2. Eger iki göni çyzygyň biriniň iki nokady beýlekiniň iki nokadyna habat geler ýaly edip, biri-biriniň üstünde goýulsa, onda bu göni çyzyklar beýleki ähli nokatlarda hem gabat gelýändirler.
3. Iki göni çyzyklar diňe bir nokatda kesişýärler.

Ýewklidiň V- aksiomasy paralel göni çyzyklar, meňzeş figuralar, trigonometriýa we ş.m. teoriýalaryň esaslaryny düzýär. Emma, häzirki zaman geometriýa ylymynda perallel göni çyzyklary tekizlikde kesişmeýän göni çyzyklar hölmünde kabul edilip, Ýewklidiň V – aksiomasyny ulanman hem geometrik tassyklamalar subut edilýär.

Köp asyrlaryň dowamynda alymlar Ýewklidiň V – aksiomasyny (postulatysyny) beýleki aksiomalardan getirip çykarmaga, ýagny ony subut etmäge çalyşypdyrlar. Emme 1826ý. rus alymy, Kazan uniwersitetiniň professory N.I.Lobaçewwskiý bu postulatyň beýleki postulatlardan getirip çykaryp bolmajakdygyny subut edip, özüniň täze geometriýasyny esaslandyrýar, soňy bilen ol geometriýa Lobaçewskiniň geometriýasy diýen ady alýar. Lobaçewskiniň geometriýasy Ýewklidiň V – postulatyna derek Lobaçewskiniň "Tekizlikde göni çyzygyň daşyndan alnan nokadyň üstünden berlen göni çyzyga paralel bolan iň bolmanda iki göni çyzyk geçirip bolar" diýen aksiomasyna esaslanýar.

Ýewklid tarapyndan birnäçe postulatlar görkezilipdir



Ýewklidiň postulatlary

Pifagor (b.e. öň 570-500 ýý.)

Pifagor (b.e. öň 570-500 ýý.)

Gadymy Gresiýada 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 gazanýarlar. Bu ugurdan belli filosof we matematik Pifagoryň we onuň okuwçylarynyň işleri has meşhurdyr. Pifagor we onuň okuwçylary sanlar nazaryýetinde uly ylmy netijeleri gazanypdyrlar.

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

Pifagor Hikmonan Samos adasynda eneden dogulýar. Alymyň durmuşy barada örän köp rowaýatlar bar. Olaryň hakykata golaýlygyny anyklamak kyn. Käbir maglumatlara görä Pifagor biziň eramyzdan öň 580-nji ýyllaryň töwereginde doglup 500-nji ýyllarda aradan çykýar. Pifagor ýaşlyk ýyllarynda ylymlary öwrenmek üçin Müsüre köp sýýahat edýär. Ol Wawilonda 12 ýyl ýaşamak bilen ýerli alymlardan astronomiýany öwrenipdir.

Biziň eýýamymyzdan öň 530-nji ýyllarda Müsürden gaýdyp gelenden soňra ene topragynda Pifagor öz mekdebini döredýär.

Pifagor Hikmonan we onuň okuwçylary sanlar nazaryỳetinda uly ylmy netijeler gazanýarlar. Pifagor we onuň okuwçylary sanlara nokatlar görnüşinde garap, bu nokatlary geometrik figuralar görnüşinde ýazýarlar. Sanlaryň häsiýetlerine garap figuraly sanlar, kwadrat, üçburçlyk, bäşburçlyk, piramidal, dost we şulara meňzeş sanlar düşünjesini girizipdirler.

Pifagor sanlara uýupdyr, ýagny “Sanlar tebigat güýjüne eýedirler- sanlar dünýäni- jahany edara edýäler” diýen pikirde bolupdyr. Bu nazaryỳet filosofiýa (pelsepe) ylmynda “ Sanlar mistikasy” diýen at bilen bellidir. Pifagoryň mekdebinde esasy sanlary öwrenmeklige üns berilidir. Bu mekdepde sanlara keramat hökmünde garapdyrlar. Olar sanlar dünýäni dolandyrýar diýip düşünipdirler. Filosof Pifagoryň pikiriçe matematiki düşünjelerden daş bolan „dostluk",„ şatlyk ",”adalatlylyk" ýaly düşünjelere hem san baglanyşyklary hökmünde garapdyrlar.Käbir sanlar – üstünlik ,başga biri –hasrat ,ýene-de bir san- şowlulyk we ş.m. getirýär diýip düşündiripdirler. Pifagor adamynyň ruhy hem san bolup, ol bakydyr we bir adamdan beýleki bir adama geçýär diýipdir. Meselem, ilkinji 4 sany natural sanyň jemi 10-a deň: 1+2+3+4=10. Şonuň üçin hem 10 keramatly san.

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

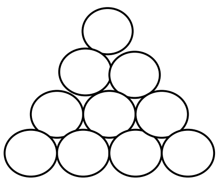
1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110=284.

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

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

1+2=3, 1+2+3=6, 1+2+3+4=10 we ş .m.

Bulara üçburçlygyň sanlary diýilmeginiň sebäbi ol aşakdaky suratdaky ýaly tegelekleriň jeminden durupdyr.



14-nji surat

Pifagoryň öz eli bilen ýazan işleriniň biri hem bize gelip ýetmedi.

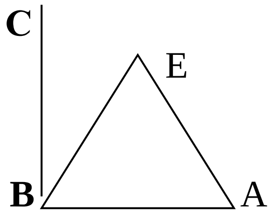
Pifagoryn teoremasynyň örän baý taryhy bar. Görüp otursa bu teorema müsürlilere,wawilionlylara,hytaýlylara we hindilere has öň belli eken.Bu teoremany Pifagoryň öz subut edişi bize çenli gelip ýetmändir. Häzirki güne çenli bu teoremanyň 100-den köp subut edilişi bellidir. Olaryň biriniň Pifagora ýa-da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

Gadymy grek matematikasynyň üç meselesi

Gadymy Gresiýanyň ylmy mekdeplerinde matemetika degişli dürli meselelere seredilipdir. Şol meseleleriň käbirlerini çözmek alymlara başartmandyr. Ýöne şol meseleleri çözmek üçin edilen synanşyklaryň netijesinde täze-täze açýşlar edilipdir, teoremalar subut edilipdir. Şeýle meselelere diňe çyzgyjy we sirkuly ulanyp 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 deň bölege bölüp bilipdirler.



15 -nji surat.

Berlen ABC göni burçuň (15-nji surat) BA tarapynyň BD kesiminde BED deňtaraply üçburçlugy gurýarys.

CBE burç berlen göni burçyň 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 meseläni 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:

$$\cos 3\alpha = \cos(\alpha + 2\alpha) = \cos\alpha \cdot \cos 2\alpha - \sin\alpha \cdot \sin 2\alpha = \cos\alpha \cdot (\cos^2\alpha - \sin^2\alpha) - \sin\alpha \cdot 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha =$$
$$= \cos^3\alpha - \cos\alpha \cdot \sin^2\alpha - 2\sin^2\alpha \cdot \cos\alpha = \cos^3\alpha - 3\cdot\sin^2\alpha \cdot \cos\alpha = \cos^3\alpha - 3\cdot(1-\cos^2\alpha)\cdot\cos\alpha =$$
$$= \cos^3\alpha - 3\cdot\cos\alpha - 3\cdot\cos^3\alpha = 4\cdot\cos^3\alpha - 3\cdot\cos\alpha$$

ýa-da

$$\cos 3\alpha = 4\cdot\cos^3\alpha - 3\cdot\cos\alpha$$

Alnan deňligiň çep we sag böleklerini 2-ä köpeldeliň. Onda 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. Şu deňleme kwadrat radikallarda çözülýän 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 sirkulň kömegi bilen üç deň bölege bölüp bolmaýan bir burçy görkezmek ýeterlikdir. Ýönekeý piker ýöretmeler arkaly, meselem 60° burç şeýle häsiýete eýedigini görkezeliň.Häzirki döwürde rasional köki bolmadyk rasional koeffisentli kub deňlemäniň kwadrat radikanlarda çözilmeýäňdigi, ýgny bu deňlemäniň hiç bir kökini hem sirkuly we çyzgyjy ulanmak arkaly gurup bolmaýändygy subut edildi. Şeýlelikde burçy üç deň bölege bölmek (1) deňlemäniň radikallarda çözülýändigine baglydyr. Bu deňlemäni a sanyň käbir bahalarynda çözip bolýar, käbir bahalarynda bolsa çözip $\sqrt{3}$,bolmaýar. Meselem, $3\cdot\alpha = 60°$ bolsa, onda a=2cos60°=1. (1) deňleme $x^3 - 3x - 1 = 0$ (2) görnüşi alar. Bu deňlemäniň bitin köklerini azat agzasynyň bölüjileriniň içinden gözlemeil, olar +1 ýa-da –1 bolmaly. Bu sanlaryň hiç biri-de deňlemäni kanagatlandyrmaýar, diýmek deňlemäniň bitin kökleri ýok. Onda onuň drob köki-de ýokdur. Diýmek, şu kub deňleme kwadrat radikallarda çözilmeýär, oda 60° burçy sirkul, çyzgyç bilen üç deň bölege bölip bolmaz. 60° burçy sirkul, çuzgyç bilen üç deň bölege bölip bolmaýandygyndan 20^0 burçy, şeýle-de 40^0 burçy sirkul, çyzgyç enjamlar arkaly gurup bolmaýandygy gelip çykýar. Bu ýerden bolsa dogry dokuzburçlygy, onsekizburçlygy we ş.m. çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen gurup bolmaýandygy baradaky möhüm hetije gelýär.

Ýokarda gadymy alymlara göni burçy çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen 3 sany deň bölege bölmek başardandygyny belläpdik. Ony nazary taýdan hem esaslandyrmak bolar. Hakykatdan-da goý, 3α = 90° bolsun, onda a = 2cos90° = 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 3α=90° bolanda, oňa degişli bolan deňleme kwadrat radikallarda çözilýär, diýmek 90° burçy sirkul we çyzgyç arkaly üç deň bölege bölüp bolýandygy subut edildi.

Şonuň ýaly pikir ýöretmeler arkaly 45^0 burçy hem çyzgyjyň we sirkulyň kömegi bilen 3 sany deň bölege bölmek bolýandygyny görkezmek bolar.

Umuman $\frac{\pi}{2^n}$ (n –bitin polažitel 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 bölmek bolmaýar eken.

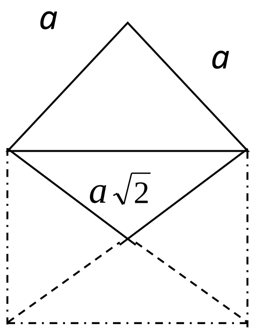
Ikinji mesele. Kuby ikeltmek.

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

Bir wagtlar Egeý deňzindäki Delos adasynda mergi keseli ýaýrapdyr. Bu adanyň ýaşaýjylary 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 ýaşaýjylary köşkdäki ýaly altyn kubjagazyň gapyrgasyndan iki esse uly gapyrgaly kubjagazy taýýarlapdyrlar, ýöne olar bu kubuň göwrüminiň iki esse däl-de, sekiz esse ulalýandygna 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 çözüp bilmejekdiklerine göz ýetirensoňlar, adanyň ýaşaýjylary matematik Platona ýüz tutypdyrlar. Platon adamlara ,, Ähtimal, hudaýlar siziň geometriýa bilen az meşgullanýandygyňyzdan närazydyr” diýipdir, ýöne onuň ozone-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 meýdanyn-dan iki esse uly kwadraty sirkul we çyzgyç arkaly gurmagy başarypdyrlar. Ine, şu mesele hem kuby ikeltmek meselesini ýüze çykaran bolara çemeli.

Ilki bilen kwadraty köpeltmek 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 (16-njy surat)



16-njy surat

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

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

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

Bu meselä jogaby başgaça hem berip bolýar. (3) deňlemeden $x = a \sqrt{2^3}$ alarys. Uzynlygy $\sqrt{2^3}$ 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 radikanllarda çözilýän bitin koefisentli algebraik deňlemäniň köki bolsa,onda berlen R kesimiň bu hakyky sana köpeltmek hasylyny çyzgyç we sirkul arkaly gurup bolýandygy geometrik gurluşlar teoriýasynda subut edilendir.

Eger berlen san bitin koeffisentli, hiç bir algebraik deňlemäniň köki bolmasa, onda oňa transsendent san diýilýär. Şeýlelikde, çyzgyç we sirkul arkaly R-iň transsendent sana köpeltmek hasylyny gurup bolmaýar. Tegelegiň kwadraturasy baradaky meseläni çözmek mümkin däl.

Al- Horezmi (783 — 850) —dünýä matematikasyna algebrany beren alym.

Matematika boýunça uly eserleri ýazan Al- Horezminiň doly ady Abu Abdyllah Muhammet ibn Musa Al-Horezmidir. Bu arap dilinden türkmen diline geçirende Abdyllanyň kakasy Muhammet Horezmli Musanyň ogly diýmegi aňladýar.Taryhda Al-Horezminiň terjimehaly barada maglumat saklanmandyr diýen ýalydyr. Biziň günlerimize çenli hatda onuň doglan we aradan çykan wagtlary barada hem anyk maglumatlar gelip ýetmändir.Ýöne, onuň diňe VIII asyryň ahyrlarynda doglanlygy, IX asyryň ikinji ýarymynda aradan çykanlygy belli. Häzirki wagtda onuň doglan wagty 783-nji ýyl, aradan çykan wagty bolsa 850-nji ýyl diýip hasap etmek şertleşilendir.

Horezminiň doglan ýeri barada hem dürli maglumatlar bar. Al-Horezminiň watany diýip Merkezi Aziýanyň giň bölegi alnypdyr. Beýik alym Horezmde doglupdyr we önüp ösüpdir diýip çaklaýarlar.Taryhy çeşmelerde alymyň 780-nji ýylda Horezm-de doglanlygy, ilki Merwde işlänligi, soňra hem Bagdada göçüp, şol ýerde hem ömrüniň ahyryna çenli ýaşandygy baradaky maglumatlar bar.

Al- Horezmi(783 — 850)

17-nji surat.

Al- Horezmi lukmançylyk we taryh ylymlary bilen hem gyzyklanypdyr. Ol arap, pars, hindi, grek dillerini öwrenipdir. Al-Horezmi aýratynda matematika köp üns beripdir hem-de bu ugurda uly üstünlikler gazanypdyr. Alym şol döwürlerde hindileriň Gündogarda ýörgünli bolan astronomiýa hem matematika degişli “Sindihind” eseri bilen tanşyp, onuň 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 Jelaleddin ibn Al-Kifdiniň belleýşi ýaly tä XIII asyra çenli köplere gollnama bolup hyzmat edýär. Onuň bu eseri “Arap rakamlary” (“Arap sifrleri”) ady bilen dünýä ýaýrap, uly meşhurlyga eýe bolýar.

Al-Horezmi halyf Harun er-Reşidiň ogly Al-Mamunyň döwründe ýaşapdyr. Halif Mamun Maryda jemlenen uly-uly alymlary, şol sanda horezmli alymlary-da Bagdada ýygnap “Akyldarlar öýi” atly özboluşly akademiýa açýar. Ol ýerde örän baý kitaphana döredilýär. Al-Horezmi hem onuň astronomiýa obserwatoriýasyna müdir bellenilýär. Bu döwürde, ýagny Mamunyň halyflyk eden döwründe (813-833 ýý.) ol “Algebraik hasaplama hem garşydurma hakda gysgaça kitap”,“Astronomik tablisa”,“Hindi hasaby” eserlerini, halyf Al-Mugtasymyň halyflyk eden döwründe (833-844 ýý.) “Ýeriň suraty hakynda kitap” eserini hem-de halyf Al-Wasygyň halyflyk eden döwründe (842-847 ýý.) ýehudileriň kalendary hem baýramçylyklary baradaky eserini ýazypdyr.

“Akyldarlar öýüniň” alymlary özlerinden öňki golýazmalary toplamak, satyn almak üçin ýörite toparlar döredip daşary ýurtlara ýollanylypdyr. Toplanan işler arap diline terjime edilipdir. Aýratyn hem matematika, astronomiýa, geodeziýa, matematiki geografiýa köp üns berlipdir. Şol döwürlerde Ýewklidiň “Başlangyçlary”, Ptolomeýiň “Almagesti” we beýleki eserler arap diline terjime edilipdir. VIII-IX asyryň bagdatly alymlary bu işleri arap diline terjime etmek bilen çäklenmän, eýsem olara degişli düsündirişler hem beripdirler.

Al-Horezminiň geografiýa degişli “Ýeriň suraty hakynda kitap” işi bu ugurdan arap dilinde ilkinji belli iş hasaplanylýar.

Al-Horezminiň kitabyndan bir sahypa.

16-njy surat.

Al-Horezmi ilkinji gezek sinuslar tablisasyny düzýär. Alymyň düzen tablisalary Ýewropada uly meşhurlyga eýe bolýar. XII asyrda latyn diline terjime edilenden soňra bu tablisalar ýewropaly alymlara elýeterli bolýar.

Al-Horezmi orta asyrlarda asman ýyldyzlaryna gözegçilik etmegiň esasy guraly bolup hyzmat eden astrolýabanyň gurluşy we peýdalanylyşy barada eserini ýazypdyr.

Al-Horezminiň algebraik traktatynyň latynça ýazgysynyň
ilkinji sahypasy
17-nji surat.

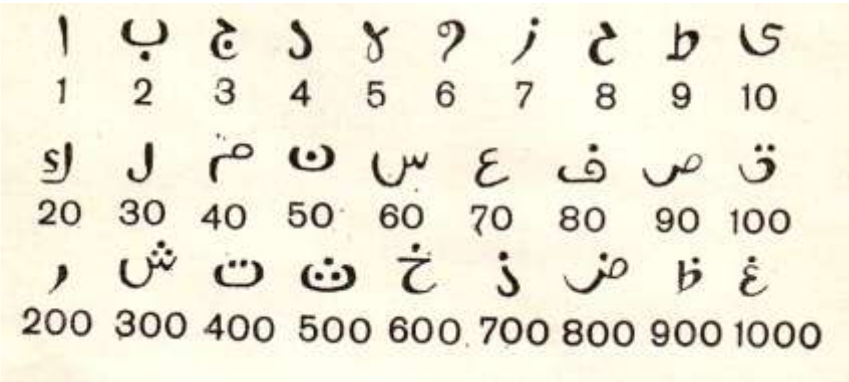
Ylymlaryň taryhyny öwreniji meşhur alym Jorj Alfred Leon Sarton (1884-1956 ýý.) ylym taryhyna degişli eseriniň girişinde IX asyryň birinji ýarymyny tutuşlygyna Horezmi döwri diýip atlandyrmak bilen, ony “öz döwrüniň iň beýik matematigi” höküminde häsýetlendirýär.

Häzirki döwürde Al-Horezminiň şu işleri ýazandygy anyklanyldy:

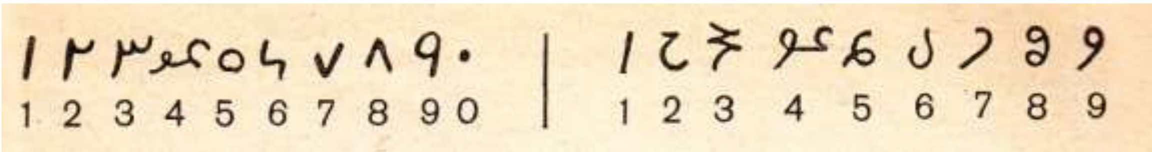
1. Hindi hasaby hakynda kitap;
2. Algebraik hasaplama hem garşydurma hakda gysgaça kitap;
3. Astronomik tablisa;
4. Ýeriň suraty hakynda kitap;
5. Astrolýabyň gurlyşy barada kitap;
6. Astrolýabyň kömegi bilen amallar barada kitap;
7. Gün sagady barada kitap;
8. Taryh kitaby.

Al-Horezminiň ylmy işlerini ýewropaly alymlar Fibonaççi Paçiola, Tartalýa, Kardon, Ferrari hem peýdalanypdyrlar. Al-Horezminiň abraýynyň örän ýokary göteri-lenini subut edýän iki sany maglumaty getirmek ýeterlikdir. Birinjiden, Al-Horezminiň aljebri bütin dünýäde umumy adalga bolup galdy; ikinjiden bolsa, onuň ,,Horezmi’’ lakamy (latynça transkrpisiýada ,,algoritmus’’-algoritm) algoritm diýen matematiki adalga öwrülipdir. Merkezi Aziýada matematikanyň sistematik, özbaşdak ylma öwrülmegi hem Al-Horezminiň ylmy eserleriniň täsiri astynda bolandygyny bellemek bolar.

Al-Horezminiň işlerinde sanlaryň harplaryň üsti bilen berlişi hem görkezilipdir.Olaryň käbirleri aşakdaky suratlarda görkezilendir.



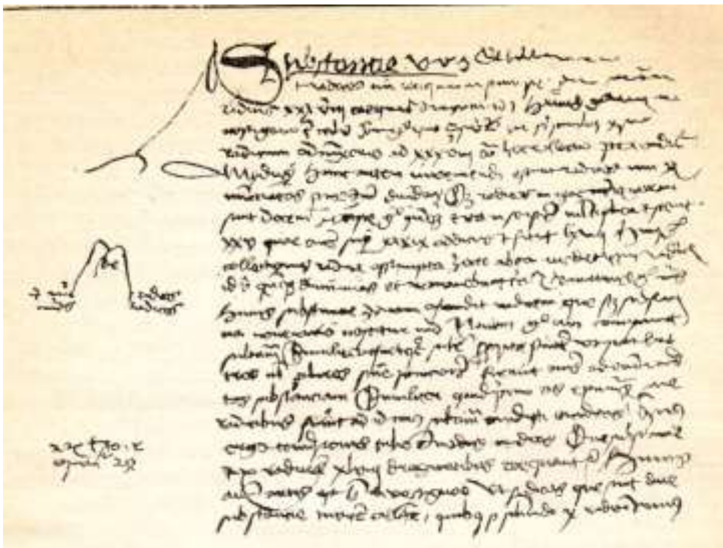
Sanlaryň arap harplarynyň üsti bilen şekillendirilişi.
18-nji surat.



Gündogar we günbatar arap sanlary(sifrleri).
19-njy surat.

Meşhur matematik Al-Horezminiň işlerinden bölekleri getireliň:

Al-Horezminiň işlerinden alnan arap sanlary.



Al-Horezminiň algebraik traktatynyň latynça golýazmasyndan bölek

Al-Merwezi(770- 870)

Orta asyrlarynyň görnükli alymlarynyň biri hem Ahmet Ibn Abdylla Al-Merwezidir. Ol takmynan 770-nji ýylda Merw (häzirki Mary) şäherinde eneden dogulýar. Al-Merweziniň terjimehaly, onuň döredijilik işleri henize çenli doly öwrenilmändir. Ol hakda käbir žurnallarda we kitaplarda az-owlak çap edilen materiallara duş gelýäris. Al-Merwezi meşhur Muhammet ibn-Musa Al-Horezmi bilen bir döwürde ýaşap, ol Bagdatdaky ,,Akyldarlar öýüniň’’ agzasy bolupdyr. Ol astronomik gözegçilikleri şol ýerdäki obserwatoriýada alyp barýar. Al-Merweziniň ylmy- derňew işlerinde gowy netijeler gazanan ýyllary 825-835-nji ýyllar bolupdyr.Ol astronomiýa bilen köp gyzyklanypdyr, üç sany astronomik tablisany düzüpdir. Şolardan biri hindileriň ,,Sindhind’’ tablisasynyň ýaňadandan işlenip çykarylanydyr. Beýleki ikisi bolsa Al-Merweziniň geçiren ylmy-derňew işleriniň netijesinde özüniň düzenidir. Al-Merwezi matematikanyň 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. Birnäçe maglumatlara görä Al-Merweziniň astrolýabiýany , gün sagadynyň konstruksiýasyny ýasanlygy we astronomiýanyň başga birnäçe möhüm meseleleriniň üstünde işländigi hem bize mälimdir. Al-Merweziniň ogly Abu-japar ibn Hebeş hem öz döwrüniň tanymal matematigi we astronomy bolup, birnäçe astronomik esbaplary oýlap tapan , kämilleşdiren we ýasan alymdyr.Al-Merweziniň ýiti zehinli bolanlygy we başarjaňlygy üçin ýurtdaşlary we egindeşleri oňa Hebeş hasib diýen lakamy dakypdyrlar.Onuň bu lakamyna biz birnäçe edebiýatlarda duş gelýäris. Alym Ýewropa ýurtlarynda Almerwanus lakamy bilen tanalýar.

Al–Mamun 813-nji ýyla çenli hökümdarlygyň gündogar ülkeler boýunça dikme-si (hökümdary) bolupdyr we Merwde ýaşapdyr. Onuň Al- Horezmi bilen ilkinji tanyş-lygy şu ýerde bolup, soňra Bagdada işlemäge çagyrlan bolmagy mümkindir. Al- Horezmi öz işleriniň birinde Al-Mamun barada öwgüli sözlerini aýtmak bilen onuň ylmy ösdürmäge goldawyna uly baha berýär.

Ahmet Al-Merwezi tarapyndan ýerine ýetirilen işleriň käbirlerini getireliň:
1) Üç galtaşýan tegelek barada kitap atly geometriýa ylmyna degişli bolan eser;
2) Damask diýlip atlandyrylýan tablisa;
3) Zij (Günüň we Aýyň arasyndaky aralyklar we olaryň hereketleri barada maglumat-lar berilýär);
4) Mamunyň ziji;
5) Globusy duýmak we onuň bilen işlemek barada kitap;
6) Sferiki astrolýabiýa bilen işlemek we onuň täsinlikleri;
7) Şanyň ziji, “Aralyklar we jisimler baradaky kitap;
8) Astrolýabiýany gurmak barada kitap;
9) Gün sagady we gnomonlar barada kutap;
10) Gorizontal, wertikal, ýapgyt we gyşyk tekizlikleri gurmak barada kitap;
11) Tekiz astrolýabiýany gurmak barada kitap;
12) Demirgazyk we Günorta astrolýabiýany gurmak;
13) Görünýän täze Aý barada kämil traktat;
14) Bagdatdaky gözegçilik barada kitap;
16) Damaskdaky gözegçilikler barada traktat.

Ahmet Al-Merwezi Harun Al-Mutasim döwründe hem ylmy işler bilen meşgullanýar we takmynan ýüz ýaşap, 870-nji ýylda (käbir ylmy çeşmelerde 864-nji ýa-da 874-nji ýyllar diýlip görkezilýär) aradan çykýar.

An-Nasawy(970-1030).

Orta asyryň belli matematikleriniň biri-de Abul Hasan Aly ibn Ahmet An-Nasawydyr.

An-Nasawy(970-1030)

Matematika boýunça köp işleri eden Abul-Hasan Aly ibn Ahmet An-Nasawy takmynan 970-nji ýylda Türkmenistanyň paýtagty Aşgabadyň günbatarynda ýerleşýän gadymy Nusaýda dogulýar ,takmynan 1030-njy yylda aradan çykýar. Alymyň Ýewro-pada latynça ady Abilhasan Hali ben Ahmad Nasuenis diýlip atlandyrylýar.

An-Nasawy özüniň ,,Al- mukni- fil- hisab al-hindi’’(takmynan hindi hasap-lanyşygy barasynda) atly traktatyny Gazna şäherine baranyndan soňra, yagny 1029 – njy yylda ýazýar. An – Nasawy öz kitabynda hindileriň usuly boyunča hasapda gowy üstünlik gazanyar. Onuň bu eseri bütinleyin biziň zamanamyza gelip ýetdi. Bu kitabyň mazmuny özünden 200 yyl ozal yazylan Al – Horezminiň arifmetiki traktaty bilen meňzeşdir. Onuň sanlardan takmyn we kub kökleri almak üčin görkezyän kadalary bolsa hytaýlylaryň gadymy matematikasy-nyň An- Nasawynyň döredijiligine belli bir derejede täsir edendigini görkezyär . An- Nasawy bu matematiki eserini dört kitaba bölyär. Birinji kitaby bitin sanlar üstünde amallara, ikinjisi drob sanlara we olaryň üstünde amallara , üčünji kitaby – garyşyk sanlara we olaryň üstündäki amallara , dördünji kitaby bolsa – graduslar,minutlar, sekuntlar we olardan kiçilere bagyşlanỳar.Ýokarda aýdylan traktatdan başga An-Nasawy “Al-şiba fi şarham-şakl al kita ” (geometriýa degişli) diýen kitaby hem ýazypdyr.

Abu Reýhan Al-Biruni (973-1048)

Abu Reýhan Al-Biruni (973-104)- Abu Reýhan Al-Biruni 150-den köpräk ylmy işi miras galdyryn, orta asyrlaryň tanymal alymydyr. Abu Reýhan Muhammet ibn Ahmet Biruny 973-nji ýylda Horezmiň merkezi Kät şäherinde dogulýar. Ol Owganystanyň Gazna şäherinde 1048-nji ýylda aradan çykypdyr.

Horezm welaýatynyň medeniýetiniň we ylmynyň merkezi bolan Ürgençde öz bilimini köp taraplaýyn ösdürýär.Biruny 22 ýaşynda ilkinji bolup ýeriň globusyny ýasamagy başarypdyr. Ol birnäçe dili öwrenýär. Horezmiň baý kitaphanalarynda grek we arap dillerinde ýazylan ylmy eserleri okaýar. Grek, arap, pars dillerini suwara bilýän Biruni 27 ýaşynda “Geçen nesilleriň ýadygärlikleri” atly işini ýazyp gutarýar. Bu kitabynda ol astronomiýa, matematika ulymlarynyň örän möhüm meselelerini beýan edýär. Biruni özüniň ýiti zehinliligi hem zähmetsöýerligi bilen Ürgenç akademiýasynyň alymlarynyň arasynda belent abraýa eýe bolýar. Biruni 1031-nji ýylda “Hindileriň taryhy”, “Hindistanyň görnüşi” atly kitaplary ýazýar. Bu kitaplar geografiki we taryhy eserler bolup, häzirki wagtda hem öz güýjüni saklaýar. Matematikanyň ösüşinde hem Biruni görnükli orun eýeleýär. Biruni Ýer şarynyň radiusyny hasaplap tapýar. Ol Hindistanda beýikligi 652 gara deň bolan dagyň üstüne çykyp, gözegçilik işlerini geçiripdir.

Al-Biruni sferik trigonometriýany esaslandyran alymlaryň biridir. Ol trigonometrik tablisalary düzýär. Ikinji derejeli egri çyzyklara degişli meseleleri çözmegiň üstünde köp işleýär. Biruni özüniň “Watarlar (ýagny hordalar) barasynda” diýen ajaýyp eserinde gadymy matematiki sözlemleriň subutlaryny getirýär.

Häzirki wagtda Biruniniň eserleri, şol sanda ýyldyzlar hakynda „ Masudyň kanony “ gowy öwrenildi . Biruniniň bu işi 11 sany kitapdan ybarat. Birinji we ikinji kitap senelere we kalendara bagyşlanýar. Üçünji kitabynda gönüçyzykly we sferik trigonometriýa barasynda maglumatlar berýär. Bu kitapda trigonometrik tablisalar berlipdir. „Masudyň kanony “ diýen işiniň IV-XI kitaplary astronomiýanyň we matamatikanyň dürli meselelerine bagyşlanypdyr. Üçünji kitapda trigonometriýa sistematik beýan edilýär. Ýokardaky getirilen şeýle doly bolmadyk materiallar hem Biruninyň uly alym, ajaýyp matematik we astronom bolandygyny ýene bir gezek görkezýär.

Biruni “Astronomiýanyň açarlary”,“Astrolýabiýany ýasamakda mümkin bolan, çäklendirilen usullar”,“Geçen nesillerimizden galan ýadygärlikler”, “Hronologiýa” “Geodeziýa”, ‘‘Formokognoziýa” atly eserleri hem ýazypdyr.

Abu Reýhan Al-Biruny özüniň 75 ýaşynyň içinde astronomiýa degişli 70-e ýakyn eseri ýazýar. Şolardan astronomiýa we hronologiýa degişli eserler – 37, meteorlar we kometalar – 6, astronomiki gurallar – 9, aýan etmek we astrologiýa boýunça gysgaça soraglar – 18 eseri degişli hasaplanylýar. Al-Birunynyň matematika degişli bolan ylmy işleri 20-ä ýakyny bolup, olaryň içinden arifmetika 8, geometriýa 7, stereometriýa 4, trigonometriýa 1 iş degişlidir.

Galan işleri ylymlaryň dürli pudaklaryna degişli: 1) matematiki geografiýa we geodeziýa–8; 2) kartografiýa – 4; 3) klimatologiýa we meteorologiýa – 3; 4) mineralogiýa – 3; 5) fizika – 1; 6) farmokologiýa - 1; 7) taryh, etnografiýa we diniň taryhy - 15; 8) filosofiýa-4; 9) edebiýada, bibliografiýa, edebi ýadygärliklere terjimeler – 18 .

Görnükli rus alymy P. A. Bulgakow: “akyldaryň ýazan eserleriniň hemmesini biziň döwrümizde neşir etsek, olar hersiniň möçberi 35 çap sahypadan ybarat bolan 40 tomluk kitap bolardy” diýip belleýär.

Abu Reýhan Al-Birunynyň ýokarda bellenen ägirt ylmy mirasyndan biziň günlerimize diňe 27 sanysy gelip ýetipdir, galanlary bolsa diňe ylmy çeşmeleriň hasabyna ylma aýan bolupdyr.

Abu Reýhan al-Biruny 1048-nji ýylda aradan çykýar.

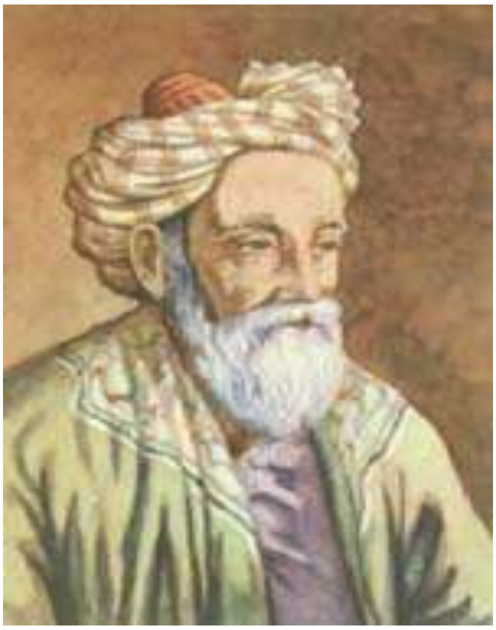
Abu Aly ibn Sina (980-1037)

Abu Aly ibn Sina (980-1037)- Alym, filosof, lukman, şahyr, matematik, sazşynas İbn Sina, Abu Aly Huseýin ibn Abdallah 980-nji ýylda Buharanyň golaýyndaky Afşana obasynda dogulýar. Türkmenlerde Lukman Hekim ady bilen meşhhur bolan Abu Aly ibn Sina Ýewropada latynlaşdyrlan Awisenna (Avicenna) at bilen meşhurdyr. Ibn Sina matematika ylmyna degişli bolan birnäçe işlerini ýazýar.

Abu Aly ibn Sina "Sagdynlygyň ylmy" diýen ensiklopedik işiniň IX-XII kitaplaryny matematikanyň her hili meselelerine bagyşlapdyr. Bu kitaplar "Gysgaldy-lan Ýewklid " , "Gysgaldylan Almagest", "Sanlaryň ylmy" we "Sazyň ylmy"diýip atlandyrylypdyr. Bu kitaplarda Ýewkilidiň "Başlangyçlar" atly meşhur işiniň üstüne biraz täze maglumatlar goşulyp, baýlaşdyrylyp beýan edilipdir.

Abu Aly ibn Sinanyň "Gysgaldylan Almagest" atly işi bolsa, on sany geometrik sözlemler täzeden goşulan "Sanlaryň ylmy", Nikomahyň "Arifmetika giriş"atly kitabynyň gysgaça beyannamasydyr. Bu ýerde sandan kwadrat kök alnanda netijäniň dogry ýa-da ýälňyşdygyny derňemek usuly goşmaça beýan edilýär. Ibn Sinanyň arifmetik traktaty Gollandiýanyň kitaphanasynda saklanýar. Bu kitabyň mazmuny boýunça Ibn Sinanyň 18 ýaşyna çenli öz döwrüniň matematikasyny gowy özleşdirendigini bilmek bolýar. Ibn Sina öz ylmy işlerinde birnäçe arifmetiki meseleleriň çözülüşini berýär.Häzirki wagtda bu meseleler "Sanlaryň nazaryýeti" diýen at bilen öwrenilýär.

Ibn Sinanyň meselesi. Eger berlen sany 9-a böleniňde 1 ýa-da 8 galyndy galsa, onda bu sanyň kwadyratyny 9-a böleniňde galyndynyň 1-e deň bolýandygyny subut etmeli.



Omar Haýýam(1048-1131)

Omar Haýýam(1048-1131)- Meşhur şahyr-rubagyçy, matematik, filosof, astronom Omar Haýýam Eýranyň Nişapur şäherinde takmynan 1048-nji ýylda hünärmentçiniň maşgalasynda dogulupdyr. Ol goşgylaryny pars, ylmy işlerini arap dilinde, gullyk işlerini türki dillerde ýerine ýetiripdir. Onuñ esasy ylmy ugry mate-matika bolup, 25 ýaşynda ilkinji ylmy açyşlaryny edýär.

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 Haýýamyñ "Arifmetikanyň kynçylyklary" atly ilkinji işi gynansakda bize günlerimize çenli gelip ýetmändir. Ýöne Omar Haýýamyň algebra degişli "Algebranyň we almukablanyň mesleleriniň subytnamalary hakynda " işinde ol eser barada birnäçe maglumatlar berýär. Bu işe alymyñ şägirtleriniň hem salgylanmaklary onuň ylmy taýdan örän ähmiýetlidigini tassyklaýar. Bar bolan maglumatlara görä Omar Haýýam bu isinde hindi matematikleriniň has irki işlerinden peýdalanyp, $x^n = a$ (n – bitin san) deñlemäni çözmegiñ usulyny hödürläpdir.

Omar Haýýamyň "Algebranyň we almukablanyň mesleleriniň subutna-malary hakynda "atly işi onuň iň ähmiýetli işleriniň biridir. Omar Haýýam uly abraý getiren bu işini 1069-1074 –nji ýyllarda Samarkantda ýazýar.

Geomtriýa bilen algebranyň arasynda baglanyşyklar baradaky soraglary ilkinji bolup goýmak hyzmaty hem Omar Hayyama degişlidir. Omar Haýýam algebraik deň-lemeleriň geometrik çozüliş nazaryýetini esaslandyrmagy, matematika ylmynda üýt-geýan ululyklar ideýasyna getirdi. Omar Haýýamyň kitaplary uzak wagtlap ýewropa alymlaryna belli bolmandyr. Şonuň uçin täze ýokary algebrany we ýewklidiňki däl geometriýany döredijiler olara çenli bäş –alty asyr öň Omar Haýýamyň eýýäm geçen uzak we ýeňil bolmadyk ýoluny olar alaçsyz täzeden geçmeli bolupdyrlar.

Omar Haýýam ilkinji gezek algebrany geometrýada peýdalanmagy başarypdyr. Ol algebrany geometriýada ulanmakda ilkinji ädimi ädipdir. Günbatar bolsa onuň bu işlerini diňe XVI asyrda edip bilipdirler.

Omar Haýýam 1077-nji ýylyň ahyrynda göni çyzyklaryñ nazaryýetini, gatnaşyk-lar we proporsiýalar nazaryýetini beýan edýän “Ýewklidiň kitaplaryndaky kyn postu-latlara düşüñdirişler” atly ajaýyp işini ýazyp gutarypdyr. Ýewklidiň “Başlangyçlar ”atly 13 sany kitaplaryndaky kesgitlemelere, aksiomalara, gurmaga degişli meselelere seredilipdir.

Omar Haýýam onuň I, V we VI kitaplarynyň girişlerine düşündirişler beripdir. Bu iş girişden hem-de üç kitapdan ybarat bolupdyr. Birinji kitap parallel göni çyzyklar nazaryýetini öz içine alypdyr.

Omar Haýýamyň geometrik traktatynyň ikinji bölümi gatnaşyklar nazaryýetine degişlidir. Ol bu ýerde örän köp çylşyrymly meseleleri çözýär. Gatnaşyklar nazaryýe-tinde san düşünjesine irrasional sanlary hem goşýar. Şeýlelikde, sanlar hakyndaky dü-şünjäni giňeldýär. Omar Haýýam üçünji kitabynda proporsiýalar nazaryýetini beýan edipdir.

“Ýewklidiň kitabyna girişdäki kynçylyklara düşüñdirişler” atly işiniň ikinji we üçünji kitaplarynda alym gatnaşyklar nazaryýetiniň üstünde işläpdir. “Başlangyjyň” bäşinji kitabynda Ýewklid gatnaşyklaryň deňligi – barabarlyk baradaky kesgitlemäni beripdir. Omar Haýýamyň pikirine görä, bu kesgitlemede düýpli kemçilik bar, ol “proporsiýanyň hakyky manysyny” açyp görkezip bilenok. San düşünjesiniň şeýle derejede giňeldilmeginiň amaly ähmiýetini görkezmek hem Haýýama başardypdyr. Bu işler akyldara abraý getiripdir. Bu açyşlar, onuň beýleki täzelikleri ýaly, Ýewropada diňe XVI asyrda peýda bolupdyr.

Paskal üçburçlygyny Omar Haýýam tapypdyr. Ol Ferma teoremasynyň aýratyn bir ýagdaýy bolan $x^3+y^3=z^3$ deňlemäni bitin sanlar bilen çözüp bolmajakdygyny P. Fermadan 550 ýyl öňünçä ýüze çykarypdyr.

Omar Haýýam kub deňlemeleri aşakdaky ýaly görnüşlerde berýär:

$$x^3+a=bx,\ x^3+a=cx^2,\ x^3+cx^2+a=bx,$$
$$x^3+bx+a=cx^2,\ x^3+a=cx^2+bx.$$

Omar Haýýamyň algebra degişli ylmy işleriniň arasynda sanlardan islendik derejeli kökleri almagyň usuly barada hem eseri bardyr. Bu maglumatlar alymyň “Arifmetikanyň kynçylyklary” atly işinde berilýär.

Omar Haýýamyň matematika traktatyna degişli bolan mysaly göçürmesi(Pariž kitaphanasyndaky golýazma).

Omar Haýýamyň “Ýewklidiň kitabynda girişiň kynçylyklaryna degişli düşündi-riş” atly ylmy işinde algebranyň we geometriýanyň käbir meselelerine seredilip geçil-ýär.

Omar Haýýam kämil kalendary düzüpdir.Onuň kalendarynda bir ýylyň dowamynda bary ýogy 19 sekunt ýalňyşlyk, ,5 müň ýyldan bolsa bir gije gündiz ýalňyşlyk goýberilýär.Bu bolsa Omar Haýýamyň kalendarynyň has kämildigini görkezýär.

Taryhy maglumatlara görä Omar Haýýam Soltan Sanjar döwründe Merw şäherinde hem işläpdir, ol ömrüniň ahyrynda öz dogduk mekany bolan Nişapura gaýdyp gelýär we ömrüniň soňky ýyllaryny şol ýerde geçirýär.

Omar Haýýamyň ýogalan ýyly anyk belli däl. Onuň aradan çykan, hakykata ýakyn senesi 1131-nji ýylyň dekabr aýynyň 11-i hasaplanylýar. Omar Haýýamyň ömrüniň soňky günlerine degişli käbir maglumatlar XII asyryň edebiýatlaryndan biziň günlerimize gelip ýetipdir.

Omar Haýýamyň meseleleri.

1-nji mesele. $\frac{1}{x^2}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{x}$ deňlemäni çözmeli.

Çözülişi: y= $\frac{1}{x}$ ornuna goýmany ulanyp, alarys: $y^2=\frac{1}{2}y$.

Delemäni çözüp $y=\frac{1}{2}$ taparys. Berlen deňlemäniň köki x=2 bolar.

2-nji mesele. $\frac{1}{x^2}+2\cdot\frac{1}{x}=1\frac{1}{4}$ deňlemäni çözmeli.

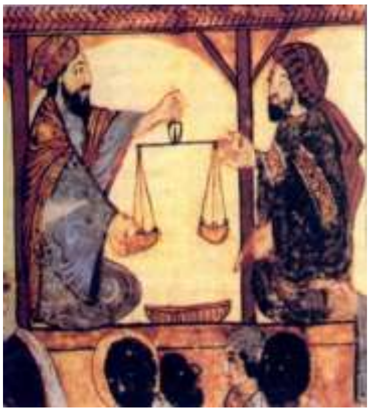
Çözülişi: y= $\frac{1}{x}$ ornuna goýmany ulanyp, alarys: $y^2 + 2y = \frac{1}{4}$.

$y = \frac{1}{2}$ bu deňlemäniň köki. Onda berlen deňlemäniň köki x=2 bolar.

Abdyrahman Al-Hazini

Abdyrahman Al-Hazini- XII asyryň birinji ýarymynda gadymy Merwde ýaşap geçen meşhur türkmen astronomy, sazşynasy, fizigi , matematidi. Ol taryhy maglumatlara görä meşhur alym we şahyr Omar Haýýamdan sapak alypdyr.

Ol bilimini Maryda alýar, matematika, astronomiýa,fizika ylymlaryna degişli işleri öwrenipdir. Ol 1121 –nji ýylda bu ylymlaryň hemmesini diýen ýaly öz içine alýan „Akyl terezisi“ atly işini ýazypdyr. Al - Hazini öz işinde mugallymy Omar Haýýamyň “Altyn bilen kümüşden ýasalan esbapdaky altyny we kümüşi kesgitlemek hakynda”atly işini doly getirýär. Al Hazininiň bu işi biziň günlerimize gelip ýetipdir. Häzirki wagtda onuň arapça teksti Sank Peterburgyň golýazmalar fondunda saklanýar.



Türkmen alymy Al-Hazini astronomik gurallary we agyrlyk olçeýji terezileri döretmeklik bilen meşgullanypdyr.

Ylmyň taryhynyň esasy meseleleriniň biri Gündogar halklarynyň alymlarynyň, şol sanda türkmen halkynyň gerçek ogullarynyň dünýä ylmyna goşan goşantlaryny öwrenmekden ybaratdyr.Matematikanyň taryhyny öwrenmekde alym M.Atagarryýewiň türkmenistanly alymlaryň eden işleri boýunça ýazan dissertasiýasy bellenmäge mynasypdyr.Ol özüniň ylmy işinde daşary ýurtlarda saklanyp galan ylmy çeşmeleriň kömegi bilen şu wagtky Türkmenistanyň çäginde we ondan daşarda ýaşan we işlän türkmen matematikler barada maglumatlary beripdir.

Fransua Wiýet (1540-1603)— görnükli fransuz matematigi, algebrany esaslandyry-jylaryň biri. F. Wiỳetiň ylmy işleri algebranyň, trigonometriỳanyň ösmegine ýardam edipdir. F. Wiỳet bilimi boỳunça hukukçy.

Fransua Wiýet (1540-1603)

Ol ỳaş wagtlarynda Kopernigiň astronomik ulgamynyň anyk däldigi barada pikirde bolup, ony çalyşjak täze astronomik ulgam döretmek barada oỳlanypdyr. Şol pikir bilen F. Wiỳet trigonometriỳany kämilleş-dirmek üçin köp zähmet çekỳär we netijede uly üstünlikler gazanỳar.Örän sowatly bolan Fransua Wiỳet gulluk wezipesi boỳunça çalt ösüp fransuz korollary Genrih III we Genrih IV köşgüňdäki alym we olaryňyakyn geňeşçisi bolỳar.

Fransua Wiỳetiň syỳasy garşydaşlary ony 1584-nji ỳyldan 1589-njy ỳyllar aralygynda köşk işlerinden çetleşdirmekleri, Wiýete diňe matematika ylmy bilen meş-gullanmaga mümkinçilik döredipdir. Alym şol ỳyllarda “ Derňew sungatyna giriş” atly täze algebra boỳunça wajyp işini ỳazỳar. Bu iş 1591-nji ỳylda bölekleỳin çap edilỳar. Alym öz işleriniň netijesinde täze dili, ýagny algebranyň simwoliki dilini hödürleýär. Bu dilde arifmetikanyň umumy kanunlaryny we algoritmleri ýönekeý, açyk we ykjam beýan etmäge mümkinçilik berýär. Wiýetiň simwolikasy dürli halk-laryň alymlarynyň arasynda uly baha eýe bolýar.

F. Wiýet 1570-nji ýyllar töweregi trigonometriýa boýunça “Matematiki kanon” atly işini taýýarlaýar we 1579-njy ýylda Parižde neşir etdirýär.

Fransua Wiỳetiň algebrasy heniz kämil bolmandyr we uly ỳetmezçilikleri bolup-dyr. Onda derejeler diňe natural sanlar bolup, ol derejäni umumy beỳan etmändir.

Fransua Wiỳet aradan çykandan soňra onuň aşakdaky formulalary belli bolýar:

$$\cos m\alpha = 2\cos\alpha\cdot\cos(m-1)\alpha-\cos(m-2)\alpha$$

$$\sin m\alpha = 2\cos\alpha\cdot\sin(m-1)\alpha-\sin(m-2)\alpha$$

$$\sin m\alpha = 2\sin\alpha\cdot\cos(m-1)\alpha-\sin(m-2)\alpha$$

$$\cos m\alpha = -2\sin\alpha\cdot\sin(m-1)\alpha-\cos(m-2)\alpha$$

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 teoremasy: Eger $x^2+px+q=o$ (bu ýerde p, q-sanlar, x-näbelli ululyk) getirilen kwadrat deňlemäniň x_1 we x_2 kökleri bar bolsa, onda $x_1 + x_2 = -p$ we $x_1 . x_2 = q$ deňlikler dogrudyr.

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

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

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

z-iň erkinliginden peýdalanyp, y-iň birinji derejesiniň koeffisientini nola deňläliň:

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

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

Alnan deňligi göz öňünde tutup, deňlemäni özgerdeliň:

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

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

Jon Neper (1550-1617) — şotland matematigi, logarifmleri oýlap tapyjy.1590-njy ýylda logarifmleriň ilkinji tablisalaryny düzüpdir.

Jon Neper (1550-1617)

Onuň “logarifmleriň ajaýyp tablisalarynyň beýany” atly işi 1614-nji ýylda çap edilýär. Oňa logarifmleriň kesgitlemeleri, olaryň häsiýetlerine düşündiriş, logarifmleriň, sinuslaryň, kosinuslaryň, tangensleriň tablisalary we logarifmleriň sferik trigonometriýada ulanyşy degişlidir. Jon Neper “logarifm” adalgasyny ylma girizen alymdyr.

XVI asyrda Jon Neper tarapyndan logarifmleriň açylmagy çylşyrymly hasaplamalary ýönekeýleşdiripdir.

Rene Dekart (1596-1650) — meşhur fransuz matematigi, fizigi, filosofy we fiziology. Rene Dekart ilkinji bolup ylyma üýtgeýän ululyk we funksiýa düşünjelerini girizdi.Ol koordinatalar usulyny döredijidir.Bu usulyň esasynda ol analitiki geometriýanyň esaslaryny ösdürdi. Beýik alym analitiki geometriýany döredijileriň biridir.

Rene Dekart (1596-1656)

Ol sanlary *a, b, c…*, näbelli ululyklary bolsa *x, y, z* bilen bellemegi girizen ilkinji alymlaryň biridir.

XVII asyrda matematika boýunça ýazylan ylmy işler kitap görnüşünde çap edilip köpçülige ýaýradylypdyr. Şeýle ylmy işleriň biri 1637-nji ýylda çap edilen Rene Dekardyň (1596-1656 ýý.) “Usul barada oýlanma” atly kitabydyr. Beýik alymyň bu kitabynyň soňky bölümi “Geometriýa” diýlip atlandyrylýar. Rene Dekardyň “Usul barada oýlanma” atly kitabynyň “Geometriýa” atly bölüminde algebraik deňlemeleriň çözülişi, algebraik egrileriň toparlara bölünişi berilýär. Rene Dekardyň bu işi analitiki geometriýadan ilkinji ýerine ýetirilen iş hasaplanylýar. Meşhur alymyň bu işleriniň netijesinde algebranyň we geometriýanyň düşünjelerini özara baglanşdyryp öwrenip boljakdygy subut edildi. Elbet-de, bu matematika ylmynyň has-da ösmegine uly täsir eden uly açyşlaryň biridir.

Dekartyň meselesi. $x^4 - 4x^3 - 19x^2 + 106x - 120 = 0$ deňlemäni çözmeli.

Çözülişi. Berlen deňlemäni aşakdaky görnüşde ýazalyň:

$$x^4 - 4x^3 - 19x^2 + 76x + 30x - 120 = 0,$$

ýa-da $x^3(x-4)-19x(x-4)+30(x-4)=0$, bu ýerden $x_1=4$.

Deňlemäniň galan kökleri $x^3-19x+30=0$ deňlemäni çözüp tapýarys:

$x^3-3x^2+3x^2-9x-10x+30=0,\quad x^2(x-3)+3x(x-3)-10(x-3)=0.$

Bu ýerden: $x_2=3$. Deňlemäniň galan iki köküni $x^2+3x-10=0$ deňlemäni çözüp, alarys:

$x_3=2,\ x_4=-5.$

Pýer Ferma (1601-1665) — fransuz matematigi.Pýer Ferma Fransiýada södagäriň maşgalasynda doglupdyr. P. Ferma Tulus şäherindäki uniwersitetiň hukuk fakul-tetini tamamlaýar. Ol 1631-nji ýyldan tä ömrüniň ahyryna çenli hukuk işlerinde işleýär. P. Ferma matematika bilen boş wagtlary meşgullanypdyr. Ol sanlar nazaryýeti, geometriýa, optika we beýleki ugurlardan ajaýyp netijeleri alypdyr.

P. Ferma (1601-1665)

Alymyň köp işleri özi aradan çykandan soňra, ýagny 1679-njy we ondan soňky ýyllarda neşir edilipdir. Ol analitiki geometriýany,sanlar nazatyýetini,matematiki analizi we ähtimallyklar nazaryýetini döredijileriň biri hasaplanýar. 1629-njy ýylda P. Ferma köpagzalaryň ekstremumyny tapmaklygyň düzgünini beýan edipdir. Matematiki analizde P. Fermanyň adyny göterýän beýik teorema bellidir.

Ferma Dekartdan has öňe gidip analitik geometriýany giňişlikde ulanmagy başarypdyr.Ferma Paskaldan habarsyz ähtimallyklar nazaryýetiniň esaslaryny işläp düzüpdir. Fermanyň we Paskalyň (1654) köplenç matematiki garaşma we ähtimallyklary goşmak we köpeltmek düşünjelerine gelen hat alyşmalarynda bu ajaýyp ylymyň öz taryhy başlanýar. Fermanyň we Paskalyň alan netijeleri ähtimallyklar nazaryýetinden ilkinji gollanma bolan Gýugensiň «Humarly oýunlarda hasaplamalar barada» (1657) atly kitabynda getirilýär.

P. Fermanyň $n>2$ bolanda (n- natural san) $x^n+y^n=z^n$ deňlemäniň natural sanlarda çözüwiniň ýokdugy baradaky ajaýyp teoremasy (“Fermanyň beýik teoremsy”) häzirki güne çenli hem doly subut edilenok. Bu teoremany subut etmeklige synanşyklar XIX asyrda algebraik sanlar nazaryýetiniň döremegine getirdi.

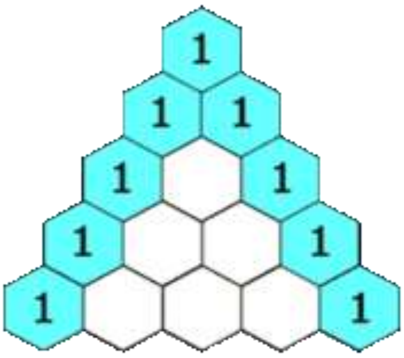
P.Fermanyň meselesi. $x^4+y^4=z^4$ deňlemäniň bitin sanlarda çözüwiniň ýokdugyny subut etmeli.

Blez Paskal (1623-1662) — fransuz matematigi, fizigi, edebiýatçysy we filosofy. Blez Paskal matematiki analizi, ähtimallyklar nazaryýetini we proýektiw geometriýany döredijileriň biri hasaplanylýar. Ol gidrostatikanyň esasy kanynyyň awtorydyr. Blez Paskal 16 ýaşynda proýektiw geometriýadan düýpli işleri ýazýar, 18 ýaşynda ol arifmometri oýlap tapýar.

Blez Paskal (1623-1662)

Blez Paskal 1642-nji ýylda entek 19 ýaşly jahylka onluk sanlary goşup bilýän diş-diş tigirleriň esasynda gurnalan hasap maşynyny döredipdir. Onuň kakasy salgyt ýygnaýjy bolup işlänsoň bu masyn oňa hasap işlerinde örän peýdaly bolupdyr. Paskal öz hasaplaýjy maşynynyň 50 töweregini gurupdyr.

Paskalyň hasaplaýyş maşyny



Paskal uçburçlygy- Binomial koeffesientlerden ybarat bolan sanalryň uçburçly tablisadyr.

Paskal üçburçlygy binomial koeffisientler we sanlar bilen degişlilikde şeýle ýazylýar:

C_0^0	1
$C_1^0 \quad C_1^1$	1 1
$C_2^0 \quad C_2^1 \quad C_2^2$	1 2 1
$C_3^0 \quad C_3^1 \quad C_3^2 \quad C_3^3$	1 3 3 1

Paskal üçburçlygy Paskalyň “Arifmetiki üçburçlyk hakynda trakt” dyýen işinde getirilýär. Şu sebäpli Paskal üçburçlygyna kä halatda “arifmetiki üçburçlyk” hem diýilýär. Paskal üçburçlygyna Ştifeliň, Tartalýanyň işlerinde duş gelinýär. Bu üçburçlyga Germaniýada Ştifeliň üçburçlygy, Italiýada Tartalýanyň üçburçlygy diýilýär. Biz hem şu üçburçlyga “ Omar Haýýam üçburçlygy ”diýsek ýalňyşmasak gerek, sebäbi onuň işlerinde hem bu üçburçlyga duş gelinýär.

Paskal ilkinjileriň biri bolup doly matematiki induksiýanyň ýörelgelerini işläp taýýarlaýar.Ol ”arifmetiki üçburçlugyň” kömegi bilen binomial koeffisiýentleri düzmegiň ýönekeý usulyny görkezýär.Bu üçburçuk Paskalyň hatyrasyna “Paskal üçburçlugy” diýlip atlandyrylýar.

Ol ähtimallyklar nazaryýetine , meýdanlary hasaplamaga degişli işleri ýazýar.

Blez Paskalyň meselesi**.**Erkin sana bölünijiligiň umumy nyşanyny tapyň.

Çözülişi. Bu mesele Paskalyň “Sana bölüjiligiň aýratynlyklary”atly işinden alynandyr.Paskal bu meseläni şeýle pikir ýöretmeler arkaly çözüpdir: Goý, 10 sany A sana bölünende r_1 galyndy, 10 r_1 sany A bölünende r_2 galyndy, 10 r_2 sany A bölünende r_3 galyndy galsyn we ş.m.Eger berlen san, meselem, dörtbelgili bolsa MCDU görnüşde bolar, bu ýerde M,C,D,U - müňlük, ýüzlük,onluk we birlik sifrler, onda bu sany A sana bölüjüligiň umumy nyşany şeýle bolar.

Eger $U+Dr_1+Cr_2+Mr_3$ A-a bölünýän bolsa (A-a kratny), onda *MCDU* san A bölünýär.

Hakykatdan-da, goý,

$$10= Aq_1+r_1\ ;$$
$$10r_1= Aq_2+r_2\ ;$$
$$10r_2= Aq_3+r_3\ .$$

Onda

$$U+Dr_1+Cr_2+Mr_3 = U+D(10— Aq_1)+ C(10r_1— Aq_2)+M(10r_2— Aq_3)=$$
$$=U+10D+10C(10—Aq_1)+10M(10r_1— Aq_2)\text{-}A\ kr.= U+10D+100C+100M(10—Aq_1)\text{-}A\ kr.= U+10D+100C+1\ 000M\text{-}A\ kr.$$

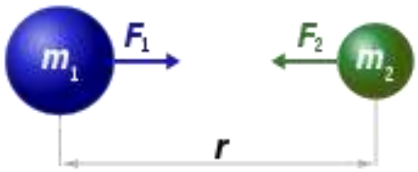
I.Nýuton (1642-1727)— iňlis matematigi, fizigi, mehanigi we astronomy I. Nýutonyň tükeniksiz kiçi ululyklar analizi boýunça alyp baran ylmy işleri differensial we integral hasaplamalaryň döremegine getirdi.

I. Nýuton (1642-1727)

XVII asyrda differensial hasaplamalaryň esasy düşünjeleriniň biri bolan önüm düşünjesi fizikanyň, mehanikanyň we matematikanyň meselelerini çözmek bilen baglanşyklylykda ýüze çykypdyr.

I. Nýuton önüm düşünjesine mehanikanyň meselelerini çözmek bilen gelipdir. Ol funksiýa flýuenta, önüme bolsa flýuksiýa diýip at beripdir. Alym funksiýalary latyn elipbiýiniň 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.

1665-1666-nji ýyllarda I. Nýutonyň işlerinde differensiýal we integral hasaplamalaryň başlangyçlary duş gelýär. I. Nýuton öz ylmy işlerinde hereket edýän nokatlaryň koordinatalarynyň wagta baglydygyny derňäpdir.
I. Nýuton bütindünýä dartylma kanunyny we mehanikanyň kanunlaryny açypdyr.



$$F_1 = F_2 = G\frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

I. Nýutonyň bütindünýä dartylma kanuny

Ol matematika derejeli hatarlary girizipdir.Ol ady differensial deňlemeleri çözmegiň başlangyjyny başlaýar, wariasion hasaplamalaryň käbir meselelerini çözýär.

I. Nýutonyň meselesi. Söwdagär maşgalasyna sarp edýän özüniň 100 funt azaldylan pulunyň üçden birini her ýyl artdyrýar.Üç ýyldan soň ol pulunyň iki esse köpelendigini görüpdir.Ilkibaşda onuň näçe puly bar eken?

G. F. Leýbnis(1646-1716) —nemes alymy, filosofy, matematigi, fizigi, diplomaty, hukukçysy we dilçisi.

Gotfrid Fridrih Leýbnis(1646-1716)

Leýbnis 1673-nji ýylda Londonda korollyk jemgyýetinde özüniň öýlap tapan Paskalyňkydan has gowy, köpeltmegi, bölmegi we kök almagy başarýan arifmome-triniň gurluşyny beýan edýär. Alymy Korollyk jemgyýetine agzalyga kabul edýärler. Leýbnis Jemgyýetiň başlygy Oldenburgdan tükeniksiz kiçileriň analizi we tükeniksiz hatarlar nazaryýeti baradaky Nýutonyň açyşynyň beýanyny alýar. Bu açyşa oňat baha bermek bilen Leýbnis ony ösdürmeklige başlaýar.Ol π san üçin ilkinji hatary kesgitleýär:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$$

Leýbnis 1675-nji ýylda matematiki analiziň öz wariantyny tamamlaýar. Onda matematiki analiziň manysyny açyp görkezýän simwolikasyny we adalgalaryny örän oýlanşykly işläpdir.Onuň girizen ähli täzelikleri diýen ýaly ylyma ornaşyp gidýär we diňe «integral» adalgasyny 1690-njy ýylda Ýakob Bernulli girizipdir, Leýbnisiň özi ony ilkibaşda ýöne jem diýip atlandyrypdyr.

Leýbnis matematiki derňewlerini dowam etdirip, “analiziň esasy teoremasyny” açýar, I. Nýuton bilen birnäçe gadyrly hatlar alyşmak bilen, hatlarynda hatarlar nazaryýetinde düşnüksiz ýerlerini düşündirmegi sorapdyr.1676-njy ýylda Leýbnis öz hatlarynda matematiki analiziň esaslaryny beýan edipdir. Leýbnisiň möhüm ylmy açyşlary:

- Nýutondan habarsyz matematiki analizi— differensial we integral hasaplamalary döretdi.
- Kombinatorikany ylym hökmünde döretdi.
- Näsagyň bedeniniň temperaturasyny yzygiderli ölçemegiň zerurdygyny esaslandyrdy.
- Zigmund Freýdden has öň adamyň alasarmyk duýgysynyň barlygynyň subudyny getirýär.
- Dünýäde ilkinji bolup 1684-nji ýylda differensial deňlemeler boýunça «Maksimumlaryň we minimumlaryň täze usuly» işini çap etdirýär.
- 1695-nji ýylda umumy görnüşde u^v görkezijili funksiýany girizýär.
- 1702-nji ýylda Iogann Bernulli bilen bilelikde rasional funksiýalary ýönekeý funksiýalaryň jemine dagytmagyň usulyny açýar. Bu bolsa rasional funksiýalary integrirlemegiň köp soraglaryny çözýär.
- Häzirki zaman kompýuter tehnikasynyň esasynda durýan 0 we 1 sifrli ikilik hasaplaýyş sistemasyny beýan edýär.
- Fizikada “kinetrik energiýa” düşünjesini girizýär.

XVII asyryň görnükli alymlarynyň biri G. F. Leýbnis matematiki analizi döre-dijileriň biridir. Beýik alym Leýbnis Berlin akademiýasyny esaslandyryjydyr. Ol Rus-siýanyň ylymynyň ösmegine öz oňyn täsirini ýetirýär. Leýbnis Russiýanyň patyşasy Petr I bilen şahsy tanyşlykda bolup, onuň bilen hat alşypdyr, söhbetdeş bolupdyr, Peterburgda ylymlar akademiyasyny gurmagyň taslamalary barada, umuman Russiýa-da ylmy derňewleriň örüsini giňeltmek barada maslahatlaşypdyrlar.

Leýbnisiň ylmy dünýägaraýşy örän giň bolupdyr. Ol görnūkli diplomat, syýasat-çy alymdyr. 1673-nji ýyla çenli Leýbnis kombinatorikanyň meseleleri bilen köp gyzyklanypdyr. 1684-nji ýylda 10 sahypadan hem azrak göwrümi bolan differensial hasaplamalar baradaky ilkinji işini çap etdirýär. 1686-njy ýylda bolsa “ Çuňňur geometriýa barada” at bilen funksiýalaryň integrirleniş düzgünleri baradaky işini çap etdirýär.

G.W. Leýbnisin tükeniksiz kiçi ululyklar analizi boýunça alyp baran ylmy işleri differensial we integral hasaplamalaryň döremegine getirdi.

G. F. Leýbnis absissanyň artdyrmasyny *dx*, ordinatanyň artdyrmasyny bolsa *dy* bilen belläpdir (*d* - tapawut “differenta”diýen latyn sözüniň birinji harpy).

$\frac{dx}{dy}$ ýazgy-ny hem ilkinji bolup G. F. Leýbnis ulanypdyr. Ol çyzykly deňlemeler sistemasyny çözmegiň usullaryny işläp taýýarlapdyr, kesgitleýjileri girizipdir.

1686-njy ýylda G. F. Leýbnis tarapyndan $\int ydx$ ýazgy ulanylypdyr.

G. F. Leýbnise “differensial”, “differensial hasaplama”, “differensial deňleme”, ”funksiýa”, “algebraik we transendent egriler” ýaly adalgalar degişlidir. Bu adalgalar häzirki döwürde hem ulanylýar.

Gotfrid Wilgelm Leýbnis 1673-nji ýylda dört amaly ýerine ýetirýän maşyny oýlap tapypdyr. Soňra bu maşynyň esasynda arifmometrler döredilipdir hem-de olar 1820-nji ýyldan başlap, köpçülikleýin öndürilip başlanypdyr.

Leýbnis 1700 –nji ýylda Berlin Ylymlar akademiýasyny döredýär we onuň ilkinji prezidenti bolýar. Ol Fransuz Ylymlar akadmiýasynyň daşary ýurtly agzalygy-na saýlanylýar.

Leýbnisiň meselesi. $\sqrt{1+\sqrt{-3}}+\sqrt{1-\sqrt{-3}}=\sqrt{6}$ deňligi subut etmeli.

Çözülişi. Birinji we ikinji goşulyjylary $a+ib$ görnüşe öwreliň.
Birinji goşulyjy üçin:

$$\sqrt{1+\sqrt{-3}} = \sqrt{1+\mathrm{i}\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}+2\mathrm{i}\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2+\left(\mathrm{i}\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2+2\mathrm{i}\sqrt{\frac{3}{4}}} =$$

$$= \sqrt{\left(\sqrt{\frac{3}{2}}+\mathrm{i}\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2} = \sqrt{\frac{3}{2}}+\mathrm{i}\sqrt{\frac{1}{2}} .$$

Ikinji goşulyjy üçin hem şol ýol bilen alarys:

$$\sqrt{1-\sqrt{-3}} = \sqrt{1-\mathrm{i}\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{3}{2}}-\mathrm{i}\sqrt{\frac{1}{2}} .$$

Bu ýerden gözlenilýän jemi tapmak bolar:

$$\sqrt{1+\sqrt{-3}}+\sqrt{1-\sqrt{-3}} = 2\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{6} .$$

Şeýlelikde, deňlik subut edildi.

Ýakob Bernulli (Ýakob I) (1654-1705) – Bazel uniwersitetiniň professory. Ol diferensional hasaplamalary egri çyzyklary öwrenmeklikde ulanýar. Ol ilkinji bolup ähtimallyklar nazarýetiniň möhüm kanunlarynyň biri bolan “Uly sanlar kanunyny” subut edýär. Bu kanun Bernulli kanuny diýen ady alýar. Ol “Bernulli sany” atlandyrylan sany açýar, garmoniki hataryň dargama häsiýetini ýüze çykarýar. Dogany Iogann bilen bilelikde wariasion meseleleriň çözüliş usullaryny tapýar.

Ýakob Bernulli (Ýakob I) (1654-1705)

Iogann Bernulli (1667-1748) — Ýakob Bernulliniň kiçi dogany, Daniel Bernulliniň kakasy. Gollandiýaly matematik. Ol $\frac{0}{0}$ görnüşli kesgitsizligi açmagyň düzgünini berýär. Ol ady differensional deňlemeleri çözmegiň usullaryny kämilleşdirýär.

Bernulli Danil (1700-1782) – Iogan Bernulliniň ogly. Ol matematika, fiziologiýa, medisina mehanika bilen meşgullanypdyr. Ol ylmy işleriniň köpüsini Rossiýada ýerine ýetirýär. Peterburg Ylymlar Akademiýasynda onuň 47 sany ylmy işi çap edilýär. Oňa ideal suwuklygyň hereketiniň esasy deňlemesi degiş’lidir. Bu deňleme bernulliniň deňlemesi diýlip atlandyrylýar. Ol ilkinji bolup trigonometrik hatarlary hususy differensional deňlemeleri çözmekde ulanypdyr.

Giýom Fransua Lopital (1661-1704)

Gabriel Kramer (1704-1752)— şweýsar matematigi, Iogann Bernulliniň okuw-çysy we dosty, çyzykly algebrany döredijileriň biri.Ol çagalygyndan matematika örän ukyply bolupdyr. Kramer 20 ýaşynda dissertasiýa gorapdyr. Ol geometriýadan, mate-matikanyň taryhyndan, filosofiýadan, ähtimallyklar nazaryýetiniň ulanyşyna degişli köp sanly ylmy makalalar ýazypdyr.

Gabriel Kramer (1704-1752)

Kramer şeýle-de 1730-njy ýylda asman mehanikasy barada ylmy işini we 1746-njy ýylda üçünji tertipli egrileiň nýuton klassifukasiýasyna düşündirişlerini çap etdirýär.

1740-njy ýyllar töweregi Iogann Bernulli Kramere öz ylmy işleriniň ýygyndy-syny neşir etmek işi tabşyrýar.1742-nji ýylda Kramer alymyň 4 tomlugyny, tiz wagt-dan, ýagny1744-nji ýylda bolsa Ýakob Bernulliniň (dünýäden gaýdanyndan soň) şoňa meňzeş ýygyndysyny we Leýbnisiň Iogann Bernulli bilen alyşan hatlarynyň iki tomlugyny çap etdirýär.Bu neşirleriň ählisi ylym dünýäsinde uly üstünliklere eýe bolupdyr.

Krameriň işleriniň iň bellisi 1750-nji ýylda fransuz dilinde çap edilen “Algebraik egrileriň analizine giriş” atly ajaýyp ylmy işidir.Onda ilkinji gezek n-nji tertipli algebraik egrileriň eger onuň $\frac{n(n+3)}{2}$ nokatlary berlen bolsa umumy ýagdaýda doly kesgitlenendigi subut edilýär. Kramer subut etmek üçin çyzykly deňlemeler ulgamyny gurýar we ony soňra Krameriň usuly ady dakylan algoritmiň kömegi bilen işleýär.

Kesgitleýjiler nazaryýeti tiz wagtdan astronomiýada we mehanikada, algebraik deňlemeler ulgamyny çözmekde we ş.m. köp ugurlarda ulanylyp başlanypdyr.

Žozef Lui Lagranž (1736-1813)

Žozef Lui Lagranž (1736-1813) — fransuz matematigi, astronomy we mehani-gi. Lagranž analiziň, sanlar nazaryýetiniň, ähtimallyklar nazaryýetiniň we sanly usul-laryň ösmegine ägirt uly goşandyny goşupdyr, wariasional hasaplamalary döredipdir. Ol ilkinji bolup analizi ähtimallyklar nazaryýetine ulanypdyr. Ol 1762-nji ýylda waria-sion meseleleriň umumy çözüwini beýan edipdir.

Lagranž 1767-nji ýylda «Sanly deňlemeleri çözmek barada» atly meumaryny we soňra oňa goşmaçalaryň birnäçesini neşir etdiripdir. Lagranž 1801-nji ýylda «Funksiýalary hasaplamak barada leksiýalar» atly işini çap etdirýär.

Lagranž matematikanyň wariasion hasaplamalara, differensial deňlemeler na-zaryýetine, maksimumlary we minimumlary tapmaklyga degişli meseleleri çözüpdir. Matematikada köp teoremalar onuň adyny göterýär. Lagrnž özüniň iki sany 1797-nji ýylda çap edilen «Analitik funksiýalar nazaryýeti» we 1798-nji ýylda çap edilen «Sanly deňlemeleri çözmek barada» atly möhüm işlerinde bu soraglar boýunça şol wagta çenli belli bolan maglumatlaryň ählisini jemläpdir.

XVIII asyrda matematika ylmy bilen meşgullanmak, ony ylmy açyşlar bilen baýlaşdyrmak tutuşlygyna diýen ýaly Ýewropa ýurtlarynyň alymlarynyň paýyna düşüpdir. XVIII asyryň ikinji ýarymynda bu ýurtlarda senagatyň ösmegi önümçi-ligiň talaby bilen matematika ylmynyň öňünde has kyn meseleleri goýup başlapdyr. Ylmy derňewler geçirmek üçin Ýewropanyň uly şäherlerinde ylymlar akademiyalary ýaly ýörite ylmy edaralar döredilipdir. Kem-kemden ýokary okuw mekdeplerinde ylmy işleri ýazmak bilen iş salyşýan görnükli matematikler köpelip başlapdyr.

XVIII asyryň başlarynda matematiki analiziň esaslaryny düzýän differensial we integral hasaplamalary kemala gelip başlaýar. Matematika ylmynyň differinsial deňle-meler, wariasion hasaplamalar nazaryýetlerinde ilkinji ylmy netijeler alnyp başlapdyr.

XVIII asyryň dowamynda matematika ylmynyň gurluşynda we düzüminde düýpli özgerişler bolup geçipdir. Has uly özgerişler matematiki analize mahlus bolupdyr. Sebäbi matematiki analize degişli ylmy barlaglarda has köp netijeler alnyp, oňa degişli maglumatlary seljermek zerurlygy duýulypdyr. Differensial deňlemeler nazaryýeti özbaşdak ugur hökmünde ösmek häsýetine eýe bolupdyr. Kompleks argumentli funksiýa düşünjesiniň giňeldilmeginiň esasynda funksiýalary hatarlara dagytmak giňden peýdalanyp, kompleks ululykly funksiýalar nazaryýeti döredilip başlanýar. Bu nazaryýete degişli ençeme formulalar açylýar.

XVIII asyrda analiziň geometriýada ulanylyp başlanmagy matematikanyň täze bir differansial geometriýa” atly pudagynyň döremegine esas bolupdyr. Bu döwürde Ýewropa döwletlerinden fransuz alymlary Dalamber, Lagranž, Laplas , Monž we beýlekiler, iňlis alymlary Teýlor, Makloren, Stirling, nemes alymlary Lambert, Gauss we beýlekiler, Russiýada L. Eýler, D. Bernylli we beýleki peterburgly alymlar matematikanyň ösmegine uly goşant goşdular.

1725-nji ýylda döredilen Peterburgyň ylymlar akademiýasy Russiýada ilkinji ylmy edara bolupdyr. Russiýa üçin zerur bolan ylmy işgärleri we ýerli hünärmenleri taýýarlamak maksady bilen başga ýurtlardan ýaş, zehinli alymlar işe çagyrylyp başlanypdyr. Peterburga işlemäge meşhur alym I. Bernulliniň ogullary, zehinli alymlar hökmünde tanalyp başlan Daniil we Nikola, Ýa. Bernulliniň okuwçysy Ýa. German gelipdirler. Olardan biraz soňrak Şweýsariýaly örän ýaş , matematika ylmynda beýik ylmy açyşlary bilen tanalýan L. Eýler hem Peterburgda işläp ylmy barlaglary geçirmäge isleg bildiripdir. Ylym äleminde öçmejek yz galdyran, Russiýada matematika ylmynyň ösmegine saldamly goşant goşan , örän köp ägirtleri ýetişdiren beýik alym L. Eýler üçin Russiýa soňra onuň ikinji watanyna öwrülýär. Peterburgyň ýaş akademiýasy tiz wagtdan halkara meşhurlygy gazanýar.

Iogann Karl Fridrih Gauss(1777-1855)

Iogann Karl Fridrih Gauss(1777-1855)— beýik nemes matematigi, astrono-my we fizigi. Gauss ähli döwürleriň iň beýik matematikleriniň biri hasaplanylýar,ony «matematikleriň patyşasy» diýip atlandyrýarlar.

Gauss heniz iki ýaşly oglanjykka özüniň ykyplydygyny görkezipdir. Alymyň özüniň aýdyşy ýaly ol geplemegi öwrenmezden öň hasaplamany öwrenipdir. Gauss üç ýaşynda okamagy we ýazmagy başarypdyr, hatda kakasynyň hasaplamadaky ýalňyş-lyklaryny düzedýär. Rowaýatda aýtmaklaryna görä mekdep matematika mugallymy 7 ýaşly çagalary uzak wagtlap güýmenmekleri üçin olara 1-den 100-e çenli sanlaryň jemini tapmagy talap edipdir. Ýaşajyk Gauss 1+100=101, 2+99=101 we ş.m. deňlik-leri ulanyp çalt $50 \times 101 = 5050$ jogaby alypdyr.

Gauss 1796-njy ýylda sirkulyň we çyzgyjyň kömegi bilen dogry onýediburç-lugy gurmagyň mümkinçiligini subut edýär. Onuň üstesine-de, ol dogry köpburçluk-lary gurmagyň meselesini çözýär we sirkulyň we çyzgyjyň kömegi bilen dogry n-burçlygy gurmagyň mümkinçiliginiň kriteriýasyny tapýar: eger n — ýönekeý san bolsa, onda ol $2^{\mathrm{n}} = 2^{2^{\mathrm{k}}} + 1$ görnüşde bolmaly (Ferma sany).

Gauss 1796-njy ýylda başalp öz ylmy açyşlaryny gysgaça gündeliginde belläp bäşlapdyr. Ol diňe öz göwni ýeten, doly tamamlan işlerini neşir etdiripdir, galan işleri ondan soňky alymlar tarapyndan işlenipdir.

Gauss öz doktorlyk işinde ilkinji gezek algebranyň esasy teoremasyny subut edipdir, onuň berk subudyny 1815-nji ýylda çap edilen işinde beripdir.

Matematikanyň ähli ýaýlalaryndaky diýen ýaly, ýagny algebrada, differensial we ýewklidiňki däl geometriýada, matematiki analizde, kompleks üýtgeýänli funksiýalar nazaryýetinde, ähtimallyklar nazaryýetinde, şeýle-de astronoimiýada, geodeziýada we mehanikada edilen düýpli ylmy derňewler Gaussyň ady bilen baglanşyklydyr.

Beýik alym 1827-nji ýylda ähtimallyklar nazaýýetini doly çap etdirýär. Gaussyň differensial geometriýa boýunça işleri tutuş XIX asyrda bu ylmyň ösmegine güýçli itergi berýär. Gauss üstler nazaryýetiniň esasy teoremasyny subut edipdir.

Gauss sirkulyň we çyzgyjyň kömegi bilen dogry dörtburçluklary gurmagyň nazaryýetini tamamlaýar.

Gauss ýörüte funksiýalar nazaryýetini , hatarlary, san usullaryny , matematiki fizikanyň meselelerini çözmekde ösdürmekde uly işleri ýerine ýetirdi. Potensiallaryň matematiki nazaryýetini döretdi.

Gauss elliptik funksiýalar barada köp we üstünlikli işlese-de , näme üçindir bu temadan hir bir iş çap etdirmändir.

Gauss ölçemekde ýalňyşlygyň täsirini minimallaşdyrmak üçin özüniň häzirki wagtda statistikada hemişe peýdalanylýan iň kiçi kwadratlar usulyny ulanypdyr.

Gauss fizikada elektromagnetizmiň matematiki nazaryýetiniň esasyny goýdy, kapillýarlyk nazaryýetini, linzalar ulgamynyň nazaryýetini ösdürdi.

Gauss ylma elektrik meýdanynyň potensialy düşünjesini girizen alymdyr.

Leonard Eyler (1707-1783)

Leonard Eýler (1707-1783)— şweýssar, nems we rus matematigi, mehanigi, fizigi, astronomydyr. Ol Şweýsariýanyň Bazel şäherinde dogulýar.

Leonard Bazel uniwersitetinde okan wagty matematika ylmy bilen içgin gyzyk-lanypdyr, belli alym I. Bernulliniň leksiyalaryny diňläpdir hem-de onuň bilen yzygi-derli ylmy hyzmatdaşlykda bolupdyr. L. Eýler uniwersiteti üstünlikli tamamlaýar we magistr ylmy derejäni alyar. Yöne şonda-da zehinli matematik L. Eýlere öz ýurdunda iş tapylmaýar. L. Eýleriň talyplyk dostlary, I. Bernulliniň ogullary Daniil we Nikolay ylmy işleri alyp barmak üçin 1725-nji Peterburga gidyärler. Olaryň teklip etmekleri bilen L. Eýler hem Peterburgyň ylymlar akademiýasyna işe çagyrylyar. Ol Peterbur-gyň ylymlar akademiýasynda 1727–nji ýylyň maý aýyndan başlap 1741-nji ýyla çenli 14 ýyllap öndürjilikli zähmet çekýär. Uly hyjuw bilen işe başlan ýaş alym L. Eýler 50-den köp işini neşir etdirýär we 80 ylmy işini neşire taýýarlaýar. Bu işler analize , sanlar nazaryýetine, differensial deňlemelere, mehanika bagyşlanypdyr. L. Eýler 1736-njy ýylda “Mehanika” atly 2 tomluk işini taýýarlaýar. L. Eýler Berlinde ýaşan döwründe köp sanly makalalardan başga-da matematika ylymynyň ýagdaýy barada monografiýalary ýazýar. Ol 1744-nji ýylda matematikada öz açan ugry bolan wariasion hasaplamalar barada işini ýazýar. 1748-nji ýylda „Tükeniksiz kiçi ululyklaryň derňewine giriş“, 1755-nji ýylda „Differensial hasaplamalar“ işleri neşir edildi. 1765-nji ýylda gaty jisimleriň hereketine bagyşlanan „Mehanika“ atly işi çap edilýär.

Şol döwürde matematika ylmyň dürli ugurlary boýunça köp sanly ylmy maka-lalary, kitaplary çap etdiren, ençeme ýerli şägirtleri ýetişdiren zähmetsöýer, talantly alym L. Eýleriň şöhraty we abraýy rus ylmy jemgyýetçiliginde örän beýik bolupdyr. Onuň şägirtleriniň köpüsi soňra görnükli matematikler, akademikler bolup ýetişýärler.

Ol ilkinji bolup kartografiýada analitik usullary peýdalanýar.

Eýler köplükler üstünde gatnaşyklary we operasiýalary grafiki şekillendirýän «Eýleriň tegelekleri» (ýa-da Eýler-Wenna) at alan amatly usulyny teklip etdi.
Eýleriň köp sanly işleri mehanikanyň we fizikanyň dürli bölümlerine bagyşlanandyr.

Eýleriň eserleriniň doly ýygyndysy 1909-njy ýyldan bäri çap edilip gelinýär. Meýilnamalaşdyrylan 75 sany tomlygyň 73 sany tomy çap edilipdir:

- 29 tom matematika degişli;
- 31 tom mehanika we astronomiýa degişli;
- 13 tom fizika degişli;

Goşmaça sekiz sany tom Eýleriň ylmy hat alyşmalaryna (3000 –den köpräk hatlar) bagyşlanýar.

Eýleriň meseleleri.

1-nji mesele. Dörtden başlap herbir jübüt sany iki sany ýönekeý sanyň jemine dagydyp bolýar. Ony birnäçe ikibelgili sanyň mysalynda barlap görüň.

2-nji mesele. Islendik üçburçlukda medianalaryň kesişme nokadynyň, beýiklikleriniň kesişme nokadynyň we içinden çyzylan töweregiň merkeziniň bir göni çyzygyň (Eýleriň göni çyzygy) üstünde ýatýandygyny subut etmeli.

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

N. I. Lobaçewskiý (1792-1856)

Bu döwürde matematiki derňewiň düzümine girýän predeller we hakyky sanlar nazarýetleri hem ýüze çykypdyr. Matematiki derňewiň we onuň ulanylyşynyň ösme-gi bilen ondan özbaşdak matematiki ugurlar bolan differensial deňlemeler, hakyky we kompleks üýtgedýän ululykly funksiýalar nazaryýetlere bölünip aýrylýar.

XIX asyrda matematikanyň ösüşiniň birnäçe aýratynlyklary tapawutlandyrylýar:

Birinji aýratynlyk. Matematika ylmynyň mazmunynyň diňelmegi. Matemati-kanyň dürli ugurlarynda esasy düşünjeler umumylaşdyrylyp başlandy, köp mukdarda-ky meseleleri umumy bir mesele bilen çalşyrmaklyk mümkinçilikleri döredi. Mate-matikanyň öz içinden hem köp meseleler ýüze çykaryldy.

Ikinji aýratynlyk. Matematika ylmyny, onuň böleklerini esaslandyrmak üçin düşünjeleriň kesgitlemelerine, tassyklamalara (aksiomalara), matematiki subutnamalara täzeden seretmeklik başlandy.

Üçünji aýratynlyk. Matematika ylmy beýleki ylymlaryň dürli ugurlarynda giňden ulanylyp başlandy.

Geometriýada, algebrada we analizde köp sanly adaty bolmadyk häsiýetleri bolan ýewklidiňki däl we köpölçegli geometriýa, kwarternionlar, tükenikli meýdanlar, kommutatiw däl toparlar we ş.m. strukturalar ýüze çykýär.

Indi köplenç matematiki derňewleriň obýekti bolup san ulylyklary däl-de wakalar, predikatlar, köplükler , abstrakt strukturalar, wektorlar, tenzorlar, matrisalar, funksiýalar we ş.m. hyzmat edip ugraýar. Matematiki logika döreýär we giň ösüşe eýe bolýar.

Ogýusten Lui Koşi (1789-1857) —beýik fransuz matematigi we mehanigi.

Ogýusten Lui Koşi matematiki analiziň düýbüni tutmakda, algebrada, matematiki fizikada we matematikanyň beýleki ýaýlalaryna uly goşant goşdy.

O. L. Koşi 800-den hem köpräk iş ýazypdyr, onuň işleriniň doly ýygyndysy 27 tomdan ybaratdyr. Onuň ylmy işleri matematikanyň köp ýaýlalaryna degişlidir.

Ogýusten Lui Koşi (1789-1857)

Alym esasan matematiki anal;iz we matematiki fizika ugurlarynda has önjeýli işläpdir.

O. L. Koşi ilkinji bolup matematiki analiziň esassy düşünjeleri predele, üznüksizlige,önüme,differensiala, integrala, hatarlaryň ýygnanmagyna we ş .m. berk kesgitlemelri beripdir. Ol hatarlaryň ýygnanmagynyň radiusy düşünjesini girizdi. O. L. Koşi kompleks analiz ýaýlasynda, hususanda integral wyçetler nazaryýetini döretdi. Matematiki fizikada başlangyç şertli gyra meselelerini has çuňňur öwrenipdir. Häzirki wagtda oňa “Koşi meselesi” diýilýär. Oňa şeýle-de geometriýa (köpgranlyklar barada), sanlar nazaryýetinden, algebra we matematikanyň beýleki ýaýlalary boýunça derňewler hem degişlidir.

Indi matematikanyň esaslandyrylynyň taryhyna seredeliň.

XIX asyryň başlaryna matematikany esaslandyrmakda analize üns berlipdir. başlaýar. 1821-nji ýylda Koşi predeliň esasynda esasy düşünjeleri anyk kesgitleýän «Algebraik analiz» atly işini çap etdirýär.

Koşi meselesi. Islendik natural n san üçin

$$\frac{x_1+x_2+\cdots+x_n}{n} \geq \sqrt{x_1 x_2 \dots x_n}$$

deňsizligiň ýerine ýetýändigini subut etmeli, bu ýerde $x_1, x_2, \dots x_n$- položitel sanlar. Deňlik alamaty diňe $x_1 = x_2 = \cdots = x_n$ bolanda ýerine ýeter.

Leontiý Filippowiç Magniskiý (hakyky atlandyrylyşy: **Telýaşin)(1669—1739)** — rus matematigi, pedagogy, Russiýada matematika boýunça ilkinji gysgaça maglumatlar kitabynyň awtory. XVIII asyrda çagalara matematikany öwretmekde örän janypkeş zähmet çeken rus alym, ilkinji usulyýetçileriň biri L. F. Magniskiý ýurduň patyşasy Pýetr I bilen duşuşanda hökümdarda uly täsir galdyrmagy başarypdyr.

Leontiý Filippowiç Magniskiý (Telýaşin)(1669—1739)

Giň düşünjeli, işine berlen, tebigy berlen öz ukyby bilen adamlary matematika ylmyny öwrenmäge edil magnitiň demiri özüne dartyşy ýaly çekmegi başrýandygy üçin Pýetr I zehinli pedagogy, alymy hormatlamak we sarpa goýmak bilen onuň familiýasy Magniskiý bolsun diýipdir.

L. F. Magniskiniň "Arifmetika" atly işiniň daşky we birinji sahypasy

1701-nji ýylda imperatoryň permany bilen Suharýew diňinde matematiki – nawigasiýa (gämiçilik, deňizçillik) mekdep döredilip, ol ýerde L. F. Magniskiý sapak beripdir. Pýetr I tabşyrygy bilen L. F. Magniskiý 1703-nji ýylda arifmetikadan meşhur kitabyny ýazýar, soňraky ýyllarda nawigasiýa we logarifmiki tablisalary neşir etdir-ýär. L. F. Magniskiý öz kitabynda okuw materiallarynyň iň oňatlaryny saýlap almak bilen olary sada we düşnükli dilde, köp sanly mysallar we düşündirişler arkaly beýan etmegi başarypdyr. Beýik rus alymy M.W. Lomonosow hem L. F. Magniskiýniň arifmetika boýunça ýazan bu kitabyna örän uly baha bermek bilen ony "ylymlaryň derwezesi" diýip atlandyrypdyr. L. F. Magniskiýniň arifmetika boýunça ýazan bu kitaby XVIII asyryň ortalaryna çenli mekdeplerde okuw kitaby hökmünde ulanylyp-dyr.

Karl Teodor Wilgelm Weýerştrass(1815-1897) —nemes matematigi. Ol "häzirki zaman analiziň atasy" hasaplanylýar.1841-nji ýylda Weýerştrass öz ylmy işinde: eger analitik funksiýalaryň yzygiderliligi käbir oblastyň içinde(ýagny bu oblasta degişli her bir ýapyk tegelekde)deňölçegli ýygnalýan bolsa, onda yzygiderliligiň predeli hem analitik funksiýadygyny görkezmegi başarypdyr.

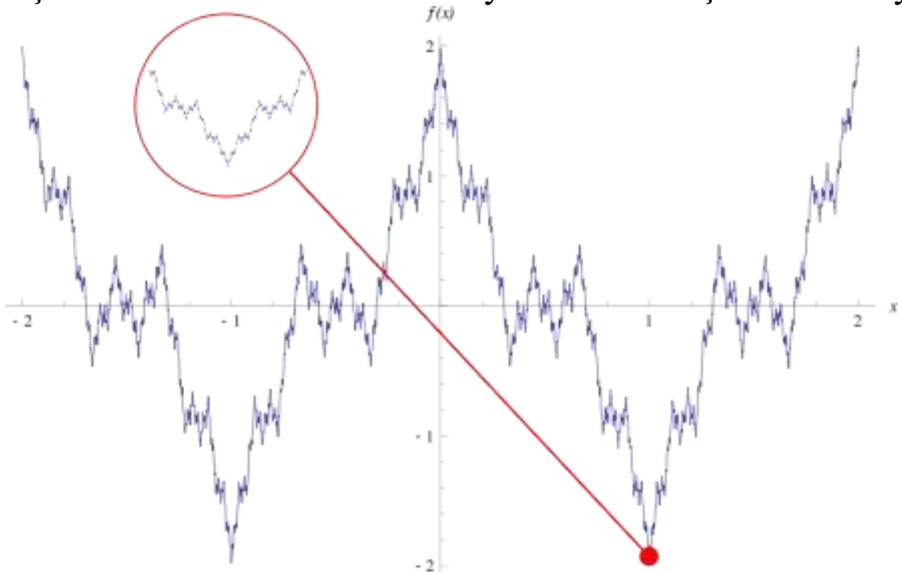
K. T. Weýerştrass(1815-1897)

Bu ýerde esasy şert deňölçegli ýygnanmak hasaplanylýar;bu düşünje we ýygnan-magyň berk nazaryýeti Weýerştrassyň analizi esaslandyrmakda möhüm goşandydyr.

1854-nji ýylda abel funksiýalary barada çap edilen makalasy üçin Weýerştrassa Kýenigsberg uniwersiteti tizden dissertasiýa goratmazdan ylymlaryň doktory alymlyk derejesini beripdir.

Weýerştrassyň ylmy derňewleri matematiki analizi, ýörüte funksiýalar nazary-ýetini, wariasion hasaplamalary, differensial geometriýany we çyzykly algebrany düýpli baýlaşdyrypdyr.

Weýerştrass matematiki analiziň düýbüni tutmak işini tamamlaýar.



Weýerştrassyň mysaly: ähli ýerde üznüksiz,
ýöne hiç ýerde differensirlenmeýän funksiýa

Ol guran hakyky sanlar nazaryýetiniň we e ε-δ- diýlip atlandyrylýan diliň esasynda analiziň logiki esasyny beýan edipdir. Meselem, ol bu dilde üznüzksizligiň berk kesgitlemesini şeýle kesgitläpdir:

Eger her bir (ýeterlik kiçi) ε>0 üçin δ>0 bar bolup, $|x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$ ýerine ýetse, onda f(x) funksiýa $x=x_0$ nokatda üznüksiz diýilýär.

Şol bir wagtyň özünde ol üznüksiz funksiýalaryň esasy häsiýetleriniň berk subudyny beripdir. Getirilen kesgitleme, şeýle-de onuň predele, hataryň ýygnanma-gyna we funksiýalaryň deňölçegli ýygnanmagyna beren kesgitlemeleri häzirki zaman okuw kitaplarynda hiç bir üýtgewsiz peýdalanylýar.

Weýerştrass san köplükleriniň ýokarky we aşaky taraplary we predel nokatlary düşünjelerini yzygider peýdalanypdyr.

Weýerştrass islendik üznüksiz funksiýany köpagzalaryň deňölçegli ýygnanýan hatary görnüşünde berip bolýandygyny subut edipdir. Ol bitin funksiýalary we birnäçe kompleks üýtgeýän ululyklar funksiýalary esasynda goýup elliptik we abel funksiýa-lar nazaryýetlerini has ösdürüpdir. Ol derejeli hatarlaryň bölüjilik nazaryýetini döre-dipdir.

Weýerştrass şeýle-de wariasion hasaplamalarynda hem özgerişmeler edip oňa häzirki zaman görnüşini beripdir. Ol güýçli ekstremum şertini we ekstremumyň ýeter-lik şertini açypdyr, klassik deňlemeleriň üznükli çözüwlerini derňäpdir.

Ol çyzykly algebrada ýönekeý bölüjüler nazaryýetini işläp düzüpdir.

Pafnutiý Lwowiç Çebyşew (1821-1894) — rus matematigi we mehanigi.

P. L. Çebyşýew 1838-nji ýylda talyplar bäsleşigine gatnaşyp n-nji tertipli deňlemäniň köklerini tapmak baradaky işi üçin kümüş medala mynasyp bolýar.

1849-njy ýylda P. L. Çebyşýew Peterburg uniwersitetinde «Deňeşdirmeler nazaryýeti» atly temadan doktorlyk dissertasiýasyny goraýar.

Pafnutiý Lwowiç Çebyşew (1821-1894)

P. L. Çebyşýewiň esasy matematiki derňewleri sanlar nazaryýetine, ähtimallyk-lar nazaryýetine, matematiki analiza, geometriýa, amaly matematika degişlidir.

1851-nji ýylda P. L. Çebyşýew «Berlen ululykdan uly bolmadyk ýönekeý sanlaryň sanyny kesgitlemek barada» atly işini ýazýar. Bu wagta çenli

Ležandranyň ýönekeý sanlaryň π(x) paýlanyş fyunksýasyň ýakynlaşan bahasy baradaky subut edilmedik aşakdaky çaklama belli bolupdyr:

$$\pi(x) \approx \frac{x}{\ln x - 1{,}08366}$$

P. L. Çebyşýew has oňat ýakynlaşmany – integral logarifmi ýüze çykýar:

$$\pi(x) \approx \int_2^x \frac{dt}{\ln t}$$

Ol şeýle-de $\frac{\pi(x)}{\frac{x}{\ln x}}$ gatnaşygyň predeliniň 1-den tapawutlanmaýandygyny görkezipdir.

Bu memuar P. L. Çebyşýewe ýewropada uly abraý getirýär.

1852-nji ýylda P. L. Çebyşýew «Ýönekeý sanlara barada» atly täze makalasyny çap etdirýär. Alym alan netijelerine goşmaça hökmünde ilkinji gezek π(x) üçin täze has takyk baha berdi:

$$0{,}92129 < \frac{\pi(x)}{\frac{x}{\ln x}} < 1{,}10555$$

P. L. Çebyşýew kwadrat formalar nazaryýeti we onuň bilen baglanşykly bölün-jilik we köpagzalara dagytmak meseleleri bilen köp meşgullanypdyr.

P. L. Çebyşýew ähtimallyklar nazaryýetinden dünýä deresinde meşhur bolan ilkinji rus alymydyr. Ol bu temadan bary ýogy dört sany işi çap etdiren hem bolsa, ýöne olar örän düýpli işlerdir. Aýratyn hem alymyň soňra Markow tarapyndan güýç-lendirilen “Çebyşewiň deňsizligi” getirilen”«Orta ululyklar barada» (1866-njy ýyl) atly işi has gyzyklandyrma döredipdir:

$$\mathbb{P}(|x - Mx| \geqslant k\sigma) \leqslant \frac{1}{k^2}$$

Bu formula islendik x tötän ululygyň Mx onuň ortaça bahasyndan (matematiki garaş-ma) gyşarmasynyň ähtimallygyndan k σ ulydyr we $\frac{1}{k^2}$ -den uly bolup bimejekdigni aňladýar . Meselem, 5 σ gyşarmanyň $\frac{1}{25}$ ähtimallygy bar, ýagny 4 %.

P. L. Çebyşýewiň ýatlanylan teoremalary ähtimallyklar nazaryýetinde esasy orny eýeleýär. f(x) we g(x) iki funksiýanyň tapawudyna baha bermek üçin köplenç Lebeg ölçegi ulanylýar:

$$d(f,g) = \sqrt{\int_X (f(x) - g(x))^2 \mu(dx)}$$

P. L. Çebyşýew praktikada häli-şindi gabar gelýän şeýle meseleler üçin başga kriteriýa berýär:

$$d(f,g) = \max_X |f(x) - g(x)|$$

Şeýle metrika deňölçegli ýa-da çebyşew metrikasy diýip atlandyrylýar. 1860-njy ýylda P. L. Çebyşýewiň integral hasaplamalar boýunça meşhur memuary çap edilýär. Onda berlen rasional koeffisientli $x^4 + \propto x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta$ köpagzanyň $\frac{x+A}{\sqrt{x^4+\alpha x^3+\beta x^2+\gamma x+\delta}}$ aňlatma logarifmlerde itegrirlener we degişli integral hasaplanar ýaly şeýle A sany kesgitlemegiň algoritmi berilýär.

1873-nji ýylda P. L. Çebyşýew «Integrallaryň predel bahalary barada» atly ylmy işini tamamlaýar. Differensial binomyň integrirleniş şertleri baradaky teoremalar hem bu beýik alyma degişlidir. P.L.Çebyşew bire deň bolmadyk (N) bitin san bilen ondan iki esse uly bolan(2N) sanyň arasynda iň bolmanda bir ýönekeý sanyň bardygyny subut edipdir.

Andreý Andreýewiç Markow (1856-1922) — rus matematigi, akademik. Ol ähtimallyklar nazaryýeti, sanlar nazaryýeti, matematiki analiz boýunça köp ylmy işleri ýazypdyr.

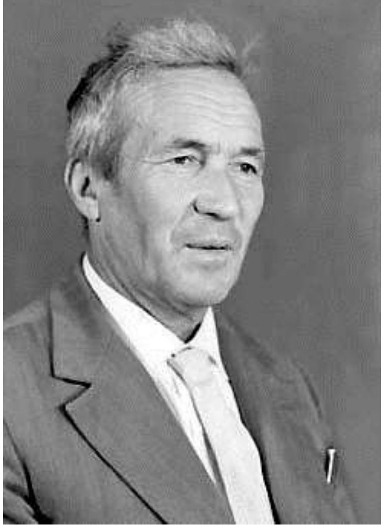
Andreý Andreýewiç Markow (1856-1922)

A. Markow 1878-nji ýylda Peterburg uniwersitetini tamamalaýar we şol ýyl hem «Differensial deňlemeleri üznüksiz droblaryň kömegi bilen integrirlemek barada» atly işi üçin altyn medal bilen sylaglanýar. Ol 1880-nji ýylda «Položitel kesgitleýjiniň binar kwadrat formalary barada » atly magistrlik,1881-nji ýylda bolsa “Algebraik üz-nükiz droblaryň käbir ulanylyşy barada” atly doktorlyk dissertasiýasyny goraýar.

Markowyň zynjyrlar nazaryýeti ylmy barlaglaryň möhüm ýaýlasy bolýar. A. A. Markow bu açyşy bilen tötän prossesler nazaryýetine, galyberse-de tutuş ähtimallyklar nazaryýetine uly goşant goşdy.

A. A. Markowyň sanlar nazaryýeti boýunça işleriň sany onçakly köp bolmasa-da (15 sany), olar örän ähmiýetli işler hasaplanylýar.

Andreý Nikolaýewiç Kolmogorow (1903-1987) –XX ýüzýyllygyň beýik rus matematigidir, häzirki zaman ähtimallyklar nazaryýetini dörediji, funksiýalar nazaryýeti, matematiki logika, topologiýa, differensial deňlemeler nazaryýeti, funksional analiz, turbulentlik nazaryýeti, gamilton ulgamlary nazaryýeti boýunça düýpli işleriň awtorydyr.



Andreý Nikolaýewiç Kolmogorow (1903-1987)

Onuň ähtimallyklar nazaryýeti, funksiýalar nazaryýeti, funksional analiz, turbulentlik nazaryýeti, gamilton ulgamlary nazaryýeti boýunça döreden mekdepleri XX asyrda matematikada bu ugurlaryň ösüşüni kesgitlediler.

Andreý Nikolaýewiç Kolmogorow 1903-nji ýyyň 25-nji aprelinde Tambowda dogulýar. 1920- 1925-nji ýyllarda Moskwa uniwersitetinde bilim alýar. Ol talyp wagtynda, ýagny 1922-nji ýylda özüni dünýä meşhur eden ähli ýerde diýen ýaly dargaýan Furýe hataryny gurmagy başardy. Ol 1931-nji ýylda MDU-nyň professory bolýar. Alym 1935-nji ýylda MDU-niň mehanika- matematika fakultetinde ähtimallyklar nazaryýeti kafedrasyny esaslandyrýar we 1966-njy ýyla çenli onuň müdiri bolýar. A. N. Kolmogorow 1939-njy ýylda SSSR Ylymlar akademiýasynyň hakyky agzalygyna saýlanylýar.

30-njy ýyllaryň ahyrlarynda we 40-njy ýyllaryň başlarynda A. N. Kolmogorow turbulentlik problemalary bilen gyzyklanyp başlaýar we 1946-njy ýylda SSSR YA-da nazary geofizika institudynda atmosferanyň turbulentligi laboratoriýasyny gurnaýar.

1936-njy ýylda A. N. Kolmogorow Uly we Kiçi Sowet ensiklopediýalaryny döretmeklige girişýär. Ol matematika bölümine ýolbaşçylyk edýär we özi ensiklopediýalar üçin köp makalalar ýazýar.

1976 –njy ýylda MDU-inde matematiki statistika kafedrasy döredilýär, oňa 1979—njy ýyla çenli A.N.Kolmogorow müdürlik edýär. A.N.Kolmogorow 1980-nji ýyldan tä ömrüniň ahyryna çenli matematiki logika kafedrasyna ýolbaşçylyk edýär.

A.N.Kolmogorow dürli ýyllarda "Matematiki ýygyndylar", SSSR YA dokladlary", "Matematiki ylymlaryň üstünlikleri" žurnallarynyň redkollegiýa agzasy boldy. Ol 1946-njy ýyldan 1954-nji ýyla çenli we 1983 –nji ýyldan ömrüniň ahyryna çenli “Matematiki ylymlaryň üstünlikleri" žurnaynyň baş redaktory boldy. A.N.Kolmogorow 1956-njy ýylda "Ähtimallyklar nazaryýeti we onuň ulanylyşy" atly žurnaly esaslandyrýar we onuň ilkinji sanyndan baş redaktory boýar. Beýik alym ýetginjekler üçin “Kwant” atly fizika-matematika žurnaly döretmegiň öňbaşçysy bolmak bilen onuň döredilen 1970-nji ýylyndan ömrüniň ahyryna çenli baş redaktoryň orunbasary bolýar we bu žurnalyň matematika bölümine ýolbaşçylyk edýär.

1931-nji ýylda A. N. Kolmogorowyň "Ähtimallyklar nazaryýetinde analitik usullar barada" atly düýpli makalasy, 1933-nji ýylda bolsa"Ähtimallyklar nazaryýetiniň esasy düşünjeleri" atly monografiýasy çap edilýär. Bu ýerde ähtimallyklar nazaryýetini gurmak meselesi bütewi matematiki nazaryýet hökmünde tamamlanýar.

A. N. Kolmogorow häzirki zaman matematikasynyň we amaly matematikanyň iň bir görnükli wekilleriniň biri bolmak bilen onuň ady Puankare we Gilbert bilen bir hatarda tutulýar. Bu ýagdaý A. N. Kolmogorowy ylymda, halkara ylym äleminde meşhurlygyny ykrar edýär. A. N. Kolmogorow dünýäniň abraýly ylymlar akademiýalarynyň we ylmy jemgyýetleriniň ählisiniň diýen ýaly hormatly agzasydyr, akademigidir.

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň matematikadan okuw kitaplarynda ulanylýan belgileriň gelip çykyş taryhy barada gysgaça maglumatlar

Hormatly Prezidentimiziň ýurdumyzyň bilim ulgamyny kämilleşdirmek baradaky permandyr kararlaryna laýyklykda umumy orta bilim berýän mekdepler üçin täze okuw kitaplary taýýarlanyldy.Bu okuw kitaplaryna täze düşünjeler we olara degişli belgiler hem girizilendir. Okuw kitaplarynda ulanylýan şol belgileri şertli iki topara bölüp bolar. Birinji topara ýazgysy degişli düşünjäniň manysyny aýdyň görkezýän Δ (üçburçluk), $\perp$ (perpendikulýar), $\|$ (papallel) ýaly belgiler, ikinji topara bolsa, düşünjäniň manysyny aýdyň görkezmeýän % (göterim), $\sqrt{\ }$ (kök), $\int$ (integral) ýaly belgiler degişlidir.

Mugallymlaryň dykgatyna umumy orta bilim berýän mekdepleriň matematikadan okuw kitaplarynda ulanylýan belgileriň gelip çykyşyna degişli maglumatlary hödürleýäris.

P(A) bilen *A* wakanyň ähtimallygy belgilenýär. *P*- «ähtimallyk» diýmegi aňladýan fransuz *Probabilite* sözüniň birinji harpy.

P_n bilen *n* elementden düzmek mümkin bolan çalşyrmalaryň sany belgilenýär.*P*- “çalşyrma”diýmegi aňladýan latyn *Permutatia* sözüniň birinji harpy.

C_n^m belgi bilen *n* elementli köplükde saklanýan her birinde m element bolan bölek köplükleriň sany belgilenýär.*C*- «utgaşdyrma» diýmegi aňladýan latyn *Combinatia* sözüniň birinji harpy.

A_n^m belgi bilen *n* elementden m elementli ýerleşdirmeleriň sany belgilenýär. *A*- «ýerleşdirme» diýmegi aňladýan latyn *Arrangement* sözüniň birinji harpy.

$\cup$ belgi bilen köplükleriň birikmesi belgilenýär. Bu belgi «birikme» diýmegi aňladýan iňlis *Union* sözüniň birinji harpy.

$\cap$ belgi bilen köplükleriň kesişmesi belgilenýär. Bu belgi «kesişme» diýmegi aňladýan rus “Пересечение”sözüniň birinji harpyna meňzeşdir.

$\subset$ belgi bölek köplügi görkezmek üçin ulanylýar. Ol elementiň köplüge degişlidigini görkezýän $\in$ belginiň ortaky kese çyzyjygynyň aýrylyp ýazylan görnüşidir. Bu belgi nemes matematigi E.Şredere (1841-1902) degişlidir.

Є belgi elementiň köplüge degişlidigini görkezmek üçin ulanylýar. Bu belgi «bar» diýmegi aňladýan grek *εδτί* sözüniň birinji harpyndan alnandyr.

f(x) belgi “baglanyşyk” diýmegi aňladýan latyn *functio* sözüniň birinji harpy ulanylyp ýazylandyr. $y = f(x)$ belgilemäni 1734-nji ýylda L.Eýler girizipdir.

log belgi «gatnaşyk» diýmegi aňladýan grek *logos* sözünden alnandyr.

$Log_a N$ belgini 1624-nji ýylda nemes astronomy I.Kepler (1571-1630) girizipdir.

lg belgi esasy 10 bolan logarifmiň gysgaça ýazgysy.

ln belgi esasy *e* san bolan logarifm. Bu belgini nemes matematigi Pringsheýn girizipdir.

dx,dy belgiler “tapawut” diýmegi aňladýan latyn differentia sözüniň birinji harpyndan alnan.Belgileri G.Leýbnis girizipdir.

Δx, Δy belgiler Δ-delta atly grek harpy ulanylyp L.Eýler tarapyndan girizilipdir.

y' **we** $f'(x)$ belgileri önüm üçin Lagranž girizipdir.

lim belgi predel diýen manyny berýän latyn *limes* sözüniň gysgaldylyp alnan görnüşidir. *lim* belgini 1853-nji ýylda iňlis matematigi U.Gamilton girizipdir.

$\int$ -integral belgisi latyn *Summa* sözüniň baş harpynyň süýndürilen görnüşidir. $\int$ belgini G.Leýbnis girizipdir.

π belgi (san) «töwerek» diýen grek περιπερια sözüniň baş harpyndan alnandyr. π belgini iňlis matematigi I.Ionson 1706-njy ýylda töweregiň uzynlygynyň onuň diametrine bolan gatnaşygyny begilemek üçin ulanypdyr.

$\sqrt{\ }$ belgi «kök» diýmegi aňladýan latyn *radix* sözüniň birinji harpynyň üýtgedilip alnan görnüşidir.

« ~ » belgi «meňzeş» diýmegi aňladýan latyn *similis* sözüniň birinji harpynyň üýtgedilen görnüşidir. Bu belgini meňzeş figuralary görkezmek üçin 1679-njy ýylda nemes matematigi. G.Leýbnis girizipdir.

$\varnothing$ belgi bilen boş köplük belgilenýär. Boş köplük ilki ○ belgi bilen belgilenipdir.Soňra bu belginiň 0 san bilen meňzeşdigi üçin, onuň üstünden kese çyzyjak geçiripdirler.

% (göterim belgisi) *cento* diýen latyn sözüniň gysgaldylan *cto* ýazgysyndan gelip çykandyr.1685-nji ýylda çaphananyň harp ýygnaýjysy *cto* ýazga derek $\frac{o}{o}$ belgini ulanypdyr. Soňra bu ýazgyny kese çyzyjyk bilen % görnüşde ulanyp başlapdyrlar.

«º» (gradus belgisi). Grek matematigi Ptolomeý töweregiň üç ýüz altmyşdan bir bölegini belgilemek üçin «töweregiň bölegi» diýmegi aňladýan *μοιρα* sözüni ulanypdyr. Bu söz soňra ilkinji iki harpy ulanylyp $\mu°$ görnüşde ýazylypdyr. Wagtyň geçmegi bilen gysgalyk üçin $\mu°$ ýazga derek «°» belgi ulanylypdyr.

$\angle$ (burç belgisi) burçuň kiçeldilen görnüşidir, ony 1634-nji ýylda fransuz matematigi P.Erigon girizipdir. 1971-nji ýylda akademik A.M.Kolmogorow burçuň ululygy üçin « ^ » belgini girizdi.

+ (goşmak) belgi latyn *et* (türkmen dilinde *“we”* diýmek) sözünden emele gelen. *et sözi ç*alt ýazylýan wagtynda *e* harpyny ýazmandyrlar.Wagtyň geçmegi bilen *t* harpy + görnüşde ýazylypdyr. Bu belginiň gelip çykyşyny söwda bilen hem baglanyşdyrýarlar: gapdaky suwuklygyň satylan bölegini çyzyjak – bilen belgiläpdirler. Suwuklygyň satylan bölegi doldurylandan soň, öňki çyzyjygyň üstünden çyzyp + görnüşde ýazypdyrlar.

– (aýyrmak) belgi aýyrmak amalyny belgilemek üçin ulanylýar. + we – belgiler XV asyryň italýan alymy Leonardo da Winçiniň we nemes matematigi Widmanyň işlerinde ulanylýar.

= (deňlik) belgi iňlis matematigi R.Rekord tarapyndan 1557-nji ýylda girizilipdir.

|| (parallel) belgi iňlis matematigi U.Outred tarapyndan 1677-nji ýylda girizilipdir.

( ) (ýaýlar) belgi XVI asyr italýan matematikleriniň işinde duş gelýär.

[ ];] [;]]; [[-(kwadrat ýaýlar) belgileri Nikola Burbaki ady bilen çykyş edýän fransuz matematikleri girizidir.

$\perp$ (perpendikulýar) belgini 1634-nji ýylda fransuz matematigi P.Erigonom girizipdir.

x (köpeltmek) belgini 1691-nji ýylda iňlis alymy U.Outred, **·** (nokat görnüşinde köpeltmek) belgini 1698-nji ýylda nemes matematigi G.Leýbnis ulanypdyr.

: (bölmek) belgini G.Leýbnis 1684-nji ýylda ulanypdyr.

\> (uly), < (kiçi) belgiler 1631-nji ýylda iňlis matematigi G.Harriota tarapyndan girizilipdir.

, (otur) belginiň kömegi bilen onluk droby ýazmagy nemes alymy Kepler (1571-1630) teklip edipdir.

$a^2, a^3, a^4, \ldots$ belgiler ilkinji gezek fransuz alymy Rene Dekartyň 1637-nji ýylda çap edilen işlerinde duş gelýär.

a^n belgini 1676-njy ýylda iňlis alymy Isaak Nýuton teklip edipdir.

$\frac{a}{b}$ belgi droby belgilemek üçin 1202-nji ýylda italýan alymy Fibonaççi tarapyndan ulanylypdyr.

$|\, x \,|$ (modul) belgini 1841-nji ýylda nemes matematigi K.Weýerştrass (1815-1897) girizipdir.

Wektoryň başlangyjyny we ahyryny görkezmek üçin $\overrightarrow{\mathbf{AB}}$ belgilemäni ulanýar.
Wektoryň uzynlygy üçin |**AB**| belgini Gans 1905-nji ýylda ulanypdyr.Wektory garaldylan harp bilen(mysal üçin, $\overrightarrow{a}$) bellemegi Häwisaýda 1891-nji ýylda girizipdir. Wektoryň

∞ (tükeniksizlik) belgini iňlis matematigi I.Wallis (1616-1703) 1655-nji ýylda «tükeniksizlik» düşünjesini belgilemek üçin ulanypdyr.

∪ (duga belgisi) belgini fransuz matematigi P.Erigon ulanypdyr (1634ý).

« ′ » (minut), « ″ » (sekunt) belgilerini 1558-nji ýylda Z.Peletýe girizipdir.

sin (sinus) belgini 1739-njy ýylda şweýsar matematigi I.Bernulli (1667-1748) girizdi.

cos (kosinus) belgini iňlis matematigi U.Outred girizdi.

sinx, cosx we **tgx** belgilemeleri L.Eýler girizipdir.

D(f) – funksiýanyň kesgitleniş ýaýlasy, "ýaýla" diýen fransuz *Domain* sözüniň birinji harpy ulanylýar.

E(f)–funksiýanyň bahalar ýaýlasy, "köplük" diýen fransuz *Ensemble* sözüniň birinji harpy ulanylýar.

! (faktorial) belgini ilkinji *n* natural sanlaryň köpeltmek hasylyny belgilemek üçin nemes matematigi H.Kramo ulanypdyr.

e (san) belgi: ***e***=2,7182818284….«Görkeziji» diýmegi aňladýan latyn *exponentius* sözüniň birinji harpydyr.Bu belgini 1736-njy ýylda L.Eýler girizipdir.

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sifrler, şeýle hem latyn we grek elipbiýiniň harplary matematiki belgiler hökmünde ulanylýar. Matematikada latyn uly *A, B, C…* harplary bilen nokatlar, köplükler, kiçi setir *a, b, c…* harplary bilen bolsa göni çyzyklar, üçburçlugyň, köpburçlugyň taraplary belgilenýär.

α, β, γ –grek harplary bilen burçlar, tekizlikler belgilenýär.

N bilen natural sanlaryň köplügi belgilenýär. Ol türkmençe «tebigy» diýmegi aňladýan latyn *Natura* sözüniň birinji harpydyr.

Z bilen bitin sanlaryň köplügi belgilenýär. Ol «bitin» diýmegi aňladýan nemes *Zahlen* sözüniň birinji harpydyr.

Q bilen rasional sanlaryň köplügi belgilenýär. Ol «paý» diýmegi aňladýan fransuz *Quotite* sözüniň birinji harpydyr.

R bilen hakyky sanlaryň köplügi belgilenýär. Ol «hakyky» diýmegi aňladýan latyn *Reales* sözüniň birinji harpydyr.

S-«meýdan» diýen iňlis *Square* sözüniň, ***V***-«göwrüm» diýen fransuz *Volume* sözüniň, ***T***-«ýyly» diýen latyn *Temperatura* sözüniň, ***F***-«güýç» diýen iňlis *Force* sözüniň, ***H***-«meňzeş ýerleşen» diýen grek *Homotetia* sözüniň, ***t***-«wagt» diýen iňlis *time* sözüniň, ***υ***-«tizlik» diýen fransuz *υaleur* sözüniň, ***ℓ***-«uzynlyk» diýen latyn *longus* sözüniň, ***h***-«beýiklik» diýen grek *hypsos* sözüniň, ***i*** -«hyýaly» diýen latyn *imaginaire* sözüniň, ***d***-“göni çyzyk” diýen latyn *droit* sözüniň, ***g***-“ takmynan” diýen iňlis *grawitatio* sözüniň birinji harpydyr.

Belgileriň girizilmegi bilen matematika ylmynyň uly ösüşlere eýe bolandygyny biz taryhdan bilýäris. Mysal üçin, matematikada nol (0) belginiň girizilmegi hasaplaýşyň onluk sistemasynyň döremegine getirdi, F.Wiýetiň we R.Dekartyň matematikada harp belgilerini ulanmaklary algebranyň we analitiki geometriýanyň ösmegine uly itergi berdi, G.Leýbnis tarapyndan önümiň we integral belgileriniň girizilmegi bolsa differensial we integral hasaplamalaryň ösmegine ýardam etdi.

Matematiki belgiler ylymlaryň dürli ugurlarynda, halk hojalygynyň dürli pudaklarynda giňden ulanylýar,olar teoremalary we olaryň subudyny, dürli meseleleri we olaryň çözülişini gysga görnüşde ýazmaga mümkinçilik berýär.

Matematikanyň mekdep kursundaky halkara adalgalarynyň gelip çykyşy barada gysgaça maglumatlar

Abssissa – “abscissus” diýen latyn sözünden gelip çykyp, “kesilen”, “kesilip alnan” diýmegi aňladýar. Bu adalgany nemes alymy, differensial we integral hasaplamalary esaslandyryjy G.W.Leýbnis (1646-1716) 1665-nji ýylda ilkinji gezek ulanypdyr.

Aksioma – “ahioma” diýen grek sözünden gelip çykyp, “ykrar edilen düzgün”, “şübhe döretmeýän tassyklama” diýmegi aňladýar.

Bu adalgany irki döwürde Aristotel (384-322 b.e.ç) hem ulanypdyr. Biziň eramyzdan öň üçünji asyrda ýaşan Ýewklid özüniň “Başlangyçlar” diýen eserinde aksiomalary ulanyp geometriýany aksiomatik esasda gurmaga synanşypdyr. Ýewklid aksiomalarynyň käbirine postulatlar hem diýipdir. Ýewklidiň 5-nji postulatynda “göni çyzygyň üstünde ýatmaýan nokat arkaly şol göni çyzyga parallel bolan bir we diňe bir göni çyzyk geçirip bolar” diýilýär. Matematikler 5-nji postulaty subut etmäge synanşypdyrlar, emma bu synanşyklar şowsuz tamamlanypdyr. XIX asyrda bu postulatyň aksiomadygy anyklanyldy. Bu meseläniň çözüwi rus matematigi N.I.Lobaçewskiý bilen wenger matematigi Ýa. Boýýaýa degişlidir.

Algebra. Bu söz IX asyrda ýaşan Merkezi Aziýanyň beýik alymy Al-Horezminiň “ Aljebr we almukabala” atly kitabynyň adyndan gelip çykandyr. Bu kitap arap dilinden latyn diline terjime edilende “almukabala” sözi galdyrylyp, diňe “aljebr” sözi ýazylypdyr. “Aljebr” sözi bolsa wagtyň geçmegi bilen “Algebra” sözüne öwrülipdir.

Aljebr diýlip goşulyjyny deňligiň bir böleginden beýleki bölegine geçirmeklige düşünilýär.

“Algebra” sözi türkmen diline rus dilinden , rus diline polýak dilinden, polýak diline nemes dilinden, nemes diline bolsa araplaryň “Aljebr” sözünden geçendir.

Algoritm. Bu söz Al-Horezminiň latynça “Algorithmus” görnüşde ýazylan adyndan gelip çykandyr. Algoritm-bu meseläniň käbir toplumyny çözmäge ýardam edýän we belli bir tertipde ýazylýan amallaryň doly yzygiderliligidir.

Analiz – grek sözi bolup, “derňew geçirme”, “bölüşdirme” diýmegi aňladýar.

Gadymy grek taryhçylary analiz etmek usuly Platona degişli diýip hasaplapdyrlar. Ýewklidiň «Başlangyçlarynda» «analiz», «sintez», sözleri gabat gelýär.

Analiz adalgasyny häzirki zaman matematikasyna Wiýet girizipdir.

Apofema – “apotithemi” diýen grek sözi bolup, “tarapa geçirilen” diýmekdir.

Argument – latyn “argumentum” sözi bolup, “belgi”, “nyşan” diýmekdir. Funksiýanyň argumenti diýen aňlatmany ilkinji gezek 1862-nji ýylda K.Neýman ulanypdyr.

Arifmetika – grek “arithmos” sözi bolup, san diýmegi aňladýar.

Ark. Latyn arcus (duga) sözüniň gysgaldylan görnüşidir.

Asimptota - grek sözi bolup, “gabat gelmeýär”, “goşulmaýan” diýen manylary berýär. Bu söz Apolloniniň işlerinde gabat gelýär, şonuň üçin hem bu adalga şoňa degişli edilendir.

Algebraik egri çyzyklaryň asimptotalaryny tapmaklygyň häzirki zaman usulyny Koşi (1826) oýlap tapypdyr.

Binom – “iki” diýmegi aňladýan “bi” diýen latyn we “agza” diýmegi aňladýan “nomos” diýen grek sözleriniň utgaşmasyndan emele gelip, “ikiagza” diýmekdir.

$(a+b)^n = c_n^0 a^n + c_n^1 a^{n-1} b + \ldots + c_n^n b^n$ $(n \in \mathrm{N})$ formula iňlis matematigi we fizigi Isaak Nýutonyň (1642-1727) hatyrasyna *Nýuton binomynyň formulasy* diýilýär.

Nýuton binomynyň orta mekdepde öwrenilýän hsusy hallary:

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

2. $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$.

Bissektrisa - latyn “bi” (iki) we “sectrix” (bölüji) diýen sözlerden gelip çykandyr.

Wektor – latyn “vektor” sözünden gelip çykyp, “ýörediji”, “äkidiji”, “alyp baryjy” diýmegi aňladýar.

Bu adalgany matematika 1845-nji ýylda irlandiýaly matematik U.R.Gamilton (1805-1865) girizipdir.

Wektoryň başlangyjyny we ahyryny görkezmek üçin Mebius wektory AB bilen belgileýär. Wektory gara harp bilen belgilemekligi Häwisaýda (1891) teklip edipdir.

Wertikal – “vertikalis” diýen latyn sözünden gelip cykyp, “dik”, “kert” diýmegi aňladýar.

Wertikal burçlaryň deňdigini ilkinji gezek gadymy grek alymy Fales (b.e. çenli 625-547) subut edipdir.

Geksaedr – grekleriň “hex” (alty) we “hedra” (gran, esas diýen sözlerinden gelip çykyp, “altygranlyk” diýmegi aňladýar. Bu adalga biziň eramyzyň IV asyrynda ýaşan Pappa degişlidir.

Geometriýa – grek “geo” (ýer) we “metreo” (ölçemek) sözlerinden emele gelip, “ýer ölçemek” diýmegi aňladýar. Şeýle at geometriýanyň ýer üstünde ölçemeler geçirilende ulanylanlygy bilen baglanyşyklydyr.

Orta mekdepde öwrebilýän geometriýa “Başlangyçlar” ady bilen matematika boýunça ajaýyp kitap döreden gadymy grek alymy Ewklidiň (b.e. çenli III asyr) ady boýunça ewklidiň geometriýasy hem diýilýär. Uzak wagtyň dowamynda geometriýany şol kitap boýunça öwrenipdirler.

Geronyň formulasy. Gadymy grek matematigi Geron Aleksandrskiý (b.e. I asyry) üç tarapy boýunça üçburçlygyň meýdanyny hasaplamaga mümkinçilik berýän formulany getirip çykarypdyr. Ol formula şeýle ýazylýar.

$S=\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ bu ýerde a, b, c üçburçlugyň berlen taraplary, p-ýarymperimetr; $p=\dfrac{a+b+c}{2}$.

Gipotenuza – grek “hypothenuza” sözi bolup, “çekilen”, “dartylan” diýmekdir.

Gomotetiýa – grek “nomos” (meňzeş) we “tethemi” (ýerleşen) sözi bolup, “meňzeş ýerleşen” diýmekdir.

Gradus – latyn “gradus” sözi bolup ädim, hasgançak diýmekdir.

Burçlary ölçemegiň birligi hökmünde gradus ulanylýar. Bu birlik biziň eýýamymyzdan öň girizilipdir.

Gram – fransuz “gramme” sözi bolup, agyrlygyň kiçi ölçegi diýilmegi aňladýar.

Grafik – grek “graphikos” sözi bolup, çyzylan, şekillendirilen diýmekdir.

Diagonal – grek “dia” (üstünden) we “goniýa” (burç) diýen sözleriniň utgaşdyrylmagyndan alnyp, burçdan burça gidýän diýmegi aňladýar.

Diagramma – grek “diagramma” sözi bolup, şekil, çyzgy diýmekdir.

Ululyklaryň arasyndaky baglanyşygy diagrammalary ulanyp görkezip bolýar. Matematikanyň mekdep kursunda çyzykly, sütünleýin, tegelek diagrammalar ulanylýar.

Diametr – grek “diametros” sözünden gelip çykyp, in, inli, giňlik, keseleýin diýmekdir.

Diskriminant – “diserminre” diýen latyn sözünden gelip çykyp, tapawutlandyryjy diýmekdir.

Differensial – “differentiýa” diýen latyn sözünden gelip çykyp, tapawut diýmekdir.

Dodekaedr – grek “dodeka” (on iki) we “hedra” (gran, esas) sözleriniň utgaşmasynden emele gelip, onikigranlyk diýmegi aňladýar.

Ikosaedr – grek “likosi” (ýigrimi) we “hedra” (gran, esas) sözleriniň utgaşmasyndan emele gelip, ýigrimigranlyk diýmekdir.

Dogry ikosaedr ýigrimi sany dogry üçburçluklardan düzülendir.

Ikosaedri Teetet diýen alym gurupdyr. Bu adalga Geronyň, Ýewklidiň işlerinde duş gelýär.

Integral – “integer” diýen latyn sözünden gelip çykyp, bitin, dikelmek diýen manyny berýär.

XVII asyryň birinji ýarymynda integraly söz bilen “ähli bölünmeýän sanlaryň toplumy” diýip atlandyrypdyrlar. Şweýsar matematigi Ýakow Bernulli (1654-4705) integral adalgasyny “bitin” diýen manyda ulanypdyr.

Interwal – latyn “interwallum” diýen sözden gelip çykyp, aralyk diýmekdir. Göni çyzykdaky A we B nokatlaryň arasyndaky nokatlaryň köplügine interwal (aralyk, açyk aralyk) diýilýär.

Irrasional – oýlanşyksyz, akyl ýetirerliksiz, esaslandyrylmadyk diýen many berýän latyn “irrationalis” diýen sözden gelip çykan.

Irrasional san – tükeniksiz periodik däl onluk drobdyr, $\frac{m}{n}$ gatnaşyk görnüşinde ýazyp bolmaýan san.

Kwadratyň diagonalynyň taraplarynyň üsti bilen aňlatmaga edilen synanşyklar irrasional sanyň ýüze çykmagyna sebäp bolupdyr.

$\sqrt{2}$ sanyň irrasionaldygyny Aristotel, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$ sanlaryň irrasional sanlardygyny bolsa Teodoru subut edipdir.

Katet – grek “katetos” sözünden gelip çykyp, dik diýmegi aňladýar. Orta asyrlarda katet diýip, gönüburçly üçburçlugyň beýikligine aýdypdyrlar. XVII asyrdan başlap bu adalga häzirki manysynda ulanylyp başlanýar.

Kwadrat – latyn “guadratus” sözünden gelip çykyp, dörtburçly diýmegi aňladýar. **Kilo –** grek sözi bolup, müň diýmegi aňladýar. Bu söz ölçeg birlikleriniň öňünden ýazylýar. Mysal üçin, kilogram, kilometr.

Kollinear – “co” (bilelikde) we “cineo” (çyzyk) diýen latyn sözlerinden ybarat bolup, bir gönüde ýatýan diýmegi aňladýar.

Kombinatorika – latyn “kombinatoriýa” sözi bolup, utgaşdyrma diýmekdir.

Kombinatorikanyň ylmy esaslaryny Leýbnis özüniň “Kombinatorika sungaty hakynda pikir ýöretme” (1866ý) diýen işinde beýan edipdir.

Komplanar – “co” (bilelikde) we “planum” (tekizlik) diýen latyn sözlerinden ybarat bolup, bir tekizlikde ýatýan diýen maynyny berýär.

Bu adalga Ýa. Bernulliniň işlerinde duş gelýär we Gibbişiň leksiýalaryndan soň wektor hasaplaýyşa girizilipdir.

Konus – grek “ccnos” sözünden gelip cykyp, cykyntgy, ýiti uçly jisim diýmegi aňladýar.

Koordinata – “co” (bilelikde) we “ordinatus” (tertipleşdirmek) diýen latyn sözlerinden emele gelip, tertipleşdirilen diýmegi aňladýar.

Kosinus – “complementi” (goşma) we “sinus” diýen latyn sözleriniň gysgaldylan görnüşi bolup, sinusyň üstüni ýetirmek, **goşmaça sinus** diýmekdir. Bu adalgany iňlis matematigi we astronomy Genter 1620-nji ýylda girizýär.

Koeffisiýent – “*co*” bilelikde we “efficientis” (baglanyşykly geçýän) diýen latyn sözlerinden ybarat bolup, ýardam ediji, bilelikde täsir edýär diýen manyny berýär.

Kotangens – “complementi tangens” (goşmaça tangens) diýen latyn sözüniň gysgaldylan görnüşi. Bu adalgany ilkinji bolup Genter girizýär.

Kub – “Kubos” diýen grek sözi bolup oýlanýan süňk diýmegi aňladýar. Bu adalgany Pifagoryň okuwçylary girizýär.

Lemma – “Eýmama” diýen gerek sözünden gelip çykyp, öňdäki hal ýagdaý diýmegi aňladýar. Lemma – bu bir ýa-da birnäçe teoremany subut etmek üçin ulanylýan kömekçi sözlem. Arhimediň, proklyň işlerinde bu adalga “kömekçi teorema” diýlip ulanylýar.

Litr – grekleriň “litra” sözünden gelip çykýar.

Logorifm – “logos” (gatnaşyk) we “arithmos” (san diýen grek sözlerinden gelip çykyp, gatnaşygy ölçeýän san diýmekdir.

Bu adalgany ilkinji gezek şotlandiýaly matematik Jon Neper (1550-1617) ulanypdyr.

Orta asyrlarda deňizde ýüzmekligiň ösmegi netijesinde düzmesi örän çylşyrymly hasaplamaly talap edýän astronomik tablisalara uly isleg bildirilýär. Logarifmik tablisalaryň peýdalanmagy bu hasaplamalary ýeňilleşdirip. Fransuz matematigi Laplas (1749-1827) logarifmleriň oýlanyp tapylmagy astronomyň işini gysgaldyp, onuň ömrüni uzaltdy diýipdir.

Maksimum – “mahimum” diýen latyn sözünden gelip cykyp, iň uly diýmekdir.

Matematika – grek “mathema” sözünden gelip çykmak bilen, ylmy, bilen diýmekligi aňladýar. Matematika sözi turkmen diline rus dilinden rus diline polýak dilinden, polýak diline latyn dilinden, latyn diline bolsa grek dilinden geçendir. Pifagoryň mekdebinde okuwçylara umumy matem (matematika) ady bilen arifmetikanyň, geometriýanyň algebranyň elementlerini öwredipdirler. Wagtyň geçmegi bilen arifmetika, geometriýa, algebra aýratynlykda öwredilipdir. Häzirki biziň orta mekdeplerimiziň I – V synplarynda hem arifmetikanyň, algebranyň geometriýanyň elementlerini özünde jemleýän ders “Matematika” ady bilen öwrenilýär.

Masştab – “mab” (ölçeg) we “stab” (taýak) diýen nemes sözlerinden gelip çykyp, ölçeg taýagy diýmegi aňladýar.

Mediana – orta diýmegi aňladýan “medium” diýen latyn sözünden gelip çykýar.

Metr – “metreo” (ölçeýärin) diýen grek sözünden gelip çykandyr. Uzynlyk ölçeginiň birligi, gysgaça (m) ýazylýar.

Milliard – 10^9 san. 10^9=1000000000. Adalgafransuz “milliard” (müň million) diýen sözden gelip çykýar.

Millimeter – “mille” (müň) “metreo” (ölçeýärin) diýen grek sözlerinden gelip çykýar.

Million – “million” (müň sany müň) diýen fransuz sözünden gelip çykýar.

Minut – “minuta” (örän az) diýen latyn sözünden gelip çykýar.

Minus – “minus” (az) diýen latyn sözünden gelip çykandyr.

Minimum – “minimum” diýen latyn sözünden gelip çykyp, iň kiçi diýmegi aňladýar.

Modul – latyn “modulus” (ölçeg) diýen latyn sözünden gelip çykýar. Bu adalgany wektor üçin ilkinji gezek Argan (1814ý.) ulanylypdyr.

Monoton – “monos” (bir) we “tonos” (ses) diýen grek sözlerinden emele gelip, birsesli, birmeňzeş diýmekdir. Adalgany K.Neýman girizipdir we ony ilkibada monoton san yzygiderlikleri üçin ulanypdyr (1881ý)

Natural - “naturalis” diýen latyn sözündengelip çykyp, hakyky tebigy diýmekdir.

Nol – hiç zat diýmegi aňladýan latyn “nullus” diýen sözden gelip çykýar. Latyn diline araplaryň “Bifr” (sözünden, arap diline) bolsa hindileriň “sinia” (boşluk) diýen sözünden geçendir.

IV-V asyrlarda Hindistanda hasaplaýyşyň pozision ulgamynyň ýüze çykmagy bilen nol ulanylypdyr. Ilki-ilkiler nol “sifr” sözi bilen atlandyrylypdyr. Bu ýagdaý XIX asyra çenli dowam edipdir.

Indoneziýada we Kambojada tapylan VII asyra degişli ýazgylarda nol nokat we kiçijik tegelejik görnüşinde şekillendiripdir. “nulla” adalgany Şýukeniň (1484ý) golýazmalarynda hem duş gelýär. XI asyrda nol san hasaplanmandyr. Çanlamalara görä Zirar (1629ý) ilkinji bolup noluň deňlemäniň köki bolup bilýändigine göz ýetiripdir, şunlukda ol noly san hasaplapdyr.

Nomer – san diýmegi aňladýan fransuz “nomber” diýen sözden gelip çykan. Bu adalga fransuz diline latyn “sanaýaryn” sözünden geçipdir.

Nýuton – **Leýbnisin formulasy**. Eger $[a,\ b]$ kesimde f üçin F asyl funksiýa bolsa, onda $\int_a^e f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a).$

Bu formula Nýuton – Leýbnisiň formulasy diýilýär.

Oktaedr – “okto” (sekiz) we “hedra” (esas gran) diýen grek sözlerinden gelip çykyp, sekizgranlyk diýmekdir.

Ordinata – latyn “ordinaturs” sözünden gelip çykyp, tertipleşdirilen diýmekdir.

Ort uzynlygy bire deň bolan wektor. Adalgany “orientasiýa” sözüniň gysgaldylan görnüşinde Hewisaýda (1892ý) girizipdir. Häzir bu adalga matematikanyň mekdep kursunda ulanylman, birlik wektor diýilip ulanylýar.

Parabola – deňlemek diýmegi aňladýan grek “parabole” sözünden gelip çykandyr.

Parallel – grek “parallelos” sözi bolup, ýanaşyk ýöremek diýen manyny berýär.

Bu adalgany 2500 ýyl mundan ozal Pifagoryň mekdebinde ulanypdyrlar. Ewklig bu adalgany tekizlik üçin, Papp bolsa sferadaky göni çyzyklar üçin ulanypdyr.

Parallelepiped – “paralleleos” (ýanaşyk ýöremek), we “epipedan” (tekizlik) diýen grek sözlerinden gelip çykýar.

Parallelogram – grekleriň “parallelos” (ýanaşyk ýöremek) we “gramma” (şekillenme) diýen sözlerinden emele gelýär.

Paskal üçburçlugy – bu binomial koeffisiýentlerden düzülen sanlaryň üçburçly tablisasydyr. Bu tablisa onuň häsiýetlerini derňän fransuz matematigi B.Paskalyň (1623-1662) hatyrasyna “Paskalyň üçburçlugy” diýip atlapdyrmak kabul edilendir. Bu üçburçluga “Omar Haýýam üçburçlugy” diýen ýalňyşmasak gerek, sebäbi onuň işlerinde hem bu üçburçluk öwrenilýär.

Perimetr – grekleriň “peri” (töwerek) we “metreo” (ölçeýärin) diýen sözlerinden gelip çykyp, töweregi ölçeýärin diýmegi aňladýar.

Perpendikulýar – latyn “perpendikulýaris” (dik, asma) diýen sözden gelip çykýar.

Piramida – “piramidos” diýen grek sözünden alnyp, ýalyn, ot diýmekdir.

Pifagoryň teoremasy: Gönüburçly üçburçlugyň gipotenuzasynyň kwadraty katetleriniň jemine deňdir.

Bu teorema Pifogoryň ýaşan döwründen has öň hem belli eken. Pifagoryň döwründen 1200 ýyl öňki wawilonlylaryň ýazgylarynda bu teorema duş gelýär. Wawilonlylaryň gönüburçly üçburçlukda gipotenuza bilen katetleriň arasyndaky bu gatnaşygy ölçemeleriň esasynda tejribe üsti bilen ýüze çykaran bolmaklary ähtimaldyr. Pifagoryň bolsa bu gatnaşygy ilkinji bolup subut eden bolmagy mümkin.

Häzirki döwürde Pifagoryň teoremasynyň ýüzden gowrak subudy bellidir.

Planimetrişa – latyn “planum” (tekizlik) we grek “metron” (ölçeýärin) diýen sözlerden gelip çykyp, tekizligi ölçemek diýmek aňladýar.

Plus – uly diýmegi aňladýan “plus” diýen latyn sözünden gelip çykýar.

Postulat – latyn “postulatum” sözünden alnyp, talap, talap etme diýmekdir.

Ýewklidiň bäşinji postulaty: eger iki göni çyzyk üçünji göni çyzyk bilen kesilende onuň bir tarapy boýunça burçlarynyň jemi ýazgyn burçdan kiçi bolan içki burçlary emele getirýän bolsa, onda şeýle göni çyzyklar ýeterlik dowam etdirilende şol tarapda kesişýärler.

Patensirleme – mümkinçilik, başarnyk diýen manyny berýän “potentiýa” diýen latyn sözünden gelip çykandyr.

Potensirleme ilinji gezek Şweýsar matematigi Rananyň (1659ý) işlerinde duş gelýär.

Predel – aracäk, serhet diýmegi aňladýan “limes” diýen latyn sözünden gelip çykandyr.

Prizma – kesilen bölek diýmegi aňladýan “ПPIБMA” diýen grek sözünden gelip çykandyr.

Progressiýa - öňe hereket, ösüş diýmegi aňladýan “progressio” diýen latyn sözünden gelip çykandyr.

Progresiýa – öňe oklamak, zyňmak diýmegi aňladýan “projeçtio” diýen latyn sözünden gelip çykýar.

Proporsiýa – “praportio”diýen latyn sözünden gelip çykyp, ölçegdeş diýmekdir.

Proporsiýanyň ilkinji kesgitlemesini XV asyrda italýaly lamberti girizipdir, A:B=Ç:D ýazgyny bolsa Leýbnis (1708) girizipdir.

Prosent (göterim) – latyn “pro centro” (ýüzden) sözünden gelip çykýar. Radian – latyn “radius” (şöhle) diýen sözden gelip çykýar. Bu burç ölçeg birligidir.

Radikal – latyn “radix”(kök) diýen sözden gelip çykýar.

Irki döwürlerde kök belgisi häzirki belgilenişinden tapawutly bolupdyr. XIII asyrda Ýewropada köki belgilemek üçin Radix sözi ulanylýar. biziň häzir ulanýan kök (radikal) belgimizi fransuz matematigi Rene Dekart 1637-nji ýylda özüniň “Geometriýa” diýen işinde ulanypdyr.

Radius – şöhle, tigiriň çekeri, keýesi diýmegi aňladýan latyn “radius” sözünden gelip çykandyr.

Rasional – gatnaşyk diýmegi aňladýan “ratio” diýen latyn sözünden gelip çykandyr.

Rim sifrleri. I, V, X, L, C, M – Rim sifrleridir. Bu sifrleriň üstünde amallary geçirmek kyndyr. Maslahatlaryň konferensiýalaryň asyrlaryň tertibini ýazmakda Rim sifrleri ulanylýar. Meselem, “Ýaşulularyň XX maslahaty”, “XXI asyr-altyn asyr”.

Romb – aýlanýan jisim diýmegi aňladýan grek “pomb” sözünden gelip çykandyr.

Santimetr – latyn “centrum” (ýüz) we “metreo” (ölçeýärin) diýen latyn sözlerinden gelip çykandyr.

Segment – latyn “segmentum” (kesim, bölek) diýen sözden gelip çykandyr.

Sekans – latyn “secans” kesiji diýen latyn sözünden gelip çykandyr. Sekans düşünjesini orta aziýaly alym Abul-Wafa girizipdir.

Sekansyň takyk grafigini Koute gurupdyr.

Sektor-kesýärin, bölekleýin diýmegi aňladýan latyn “secare” sözünden gelip çykypdyr.

Sekunt – latyn “secunda” (ikinji bölüniş) sözünden gelip çykandyr. Bu wagt ölçeginiň birligidir.

Simmetriýa – grek “symmetreo” (ölçegdeş) sözünden gelip çykandyr.

Sinus – latyn “sinus” diýen sözünden gelip çykmak bilen güberçeklik diýmekdir.

Adalga hindileriň “Ariabhata” (IV-V asyrlarda) diýen eserlerinde duş gelýär.

Sistema – “sistema” diýen grek sözünden gelip cykmak bilen, bitin, birleşdirme, böleklerden düzülen diýmegi aňladýar.

Skalýar – latyn “ckalarus” sözünden gelip çykmak bilen basgançakly diýmegi aňladýar.

Stereometriýa – grek $\sigma\tau\varepsilon\rho\varepsilon o\xi$ (giňişlik) we $\mu\varepsilon\tau\rho\varepsilon w$ (ölçeýärin) diýen grek sözlerinden gelip çykmandyr.

Sfera – grek “sfaira” sözi bolup, şar, pokgi, top diýmegi aňladýar.

Silindr – grek “ ”(aýlaýaryn) diýen sözden gelip çykypdyr.

Sirkul – latyn “circulus” (töwerek) diýen sözden gelip çykýar. Sifr – arap “sifr” (boş) diýen sözden gelip çykýar.

Tangens – latyn “Tangens” sözünden gelip çykmak bilen galtaşýan diýmekdir.

Tangensi X matematigi Abu-l-Wafa girizipdir. 770-nji ýyllarda Merwde ýaşan Ahmet Al-Merwezi Tangensiň tablisasyny düzüpdir.

Teorema – grek “ ” (theorema) sözünden gelip çykmak bilen, pikirlenme, oýlanma diýmegi aňladýar.

Grek matematikleriniň işlerinde bu söz “akyl ýetirerlikli hakykat” diýen manyda ulanylypdyr.

Tetraldr – grek “tetra” (dört) we “hedra” (esas, gran) diýen sözlerden gelip çykmak bilen dörtgranlyk diýmegi aňladýar. Adalgany ilkinji gezek Ýewklid ulanypdyr.

Transportir – latyn “transportare” (geçirýärin) diýen sözden gelip çykandyr.

Trapesiýa – stoljagaz diýmegi aňladýan “ ” grek sözünden gelip çykandyr.

Faktorial – latyn “factor” (köpeldiji) diýen sözden gelip çykypdyr. Adalgany Arbogast (1800ý) girizipdir.

Falesiň teoremasy: eger burçuň taraplaryny kesýän parallel göni çyzyklar burçuň bir tarapynda deň kesimleri kesip alýan bolsalar, onda olar onuň beýleki tarapyndan hem deň kersimleri kesip alýarlar

Bu teoremany b.e çenli VI asyrda ýaşan gadymy grek alymy fales Miletskiýi subut edipdir, şol sebäpli hem bu teorema onuň ady bilen baglanyşdyrylýar.

Figura – latyn “figura” sözi bolup, daşky görnüş diýmegi aňladýar.

Formula – latyn “formula” (kesgitlenen düzgün) sözünden gelip çykandyr.

Funksiýa – baglanyşyk degişlilik diýmegi aňladýan latyn “funetio” sözünden gelip çykandyr.

Leýbnis we I. Bernulli 1698-nji ýyldan başlap bu adalgany ylanyp başlapdyrlar.

Funksiýanyň kesgitlemesini 1718-nji ýylda I. Bernulli beripdir.

Horda – kiriş (ýaýyň) diýmegi aňladýan “ ” grek sözünden gelip çykandyr.

Şar – top, pökgi diýmegi aňladýan grek “ ” sözünden gelip çykandyr.

Ekstremum – latyn “exremum” (gutaran ýeri; çet, soňy) diýen sözden gelip çykandyr.

Element – esasy, ilkinji diýmegi aňladýan latyn “elementum” diýen sözden gelip çykandyr.