

ISSN 2181-6883

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

**MAXSUS SON
(2021-yil, oktabr)**

Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan

Buxoro – 2021

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 2021, Maxsus son

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrda qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo‘yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo‘lgan zarurii nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 6 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy

Elektron manzil: ped_mahorat@umail.uz

TAHRIR HAY’ATI:

Bosh muharrir: Adizov Baxtiyor Rahmonovich – pedagogika fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o‘rinbosari: Navro‘z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Mas’ul kotib: Hamroyev Alijon Ro‘ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori

Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudov Mels Hasanovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G‘arbiy Universitet, Bolgariya)

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor

Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)

Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)

Tadjixodjayev Zokirxo‘ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

O‘rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharopovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Qahhorov Otabek Siddiqovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО

Научно-теоретический и методический журнал

2021, специальный выпуск

Журнал включен в список обязательных выпусков ВАК при Кабинете Министров Республики Узбекистан на основании Решения ВАК от 29 декабря 2016 года для получения учёной степени по педагогике и психологии.

Журнал основан в 2001г.

Журнал выходит 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

Учредитель: Бухарский государственный университет

Адрес редакции: Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.

e-mail: ped_mahorat@umail.uz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор

Заместитель главного редактора: Навруз-заде Бахтиёр Нигматович – доктор экономических наук, профессор

Ответственный редактор: Хамраев Алижон Рузикулович – доктор педагогических наук (DSc), доцент

Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук

Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор

Махмудов Мэлс Хасанович, доктор педагогических наук, профессор

Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор

Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)

Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор

Махмудова Муяссар, доктор педагогических наук, профессор

Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)

Чудакова Вера Петровна, PhD (Психология) (Киев, Украина)

Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор

Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор

Ураева Дармоной Саиджановна, доктор филологических наук, профессор

Дурдыев Дурдымурад Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор

Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор

Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор

Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор

Каххаров Отабек Сиддикович, доктор экономических наук (DSc)

PEDAGOGICAL SKILLS

The scientific-theoretical and methodical journal

2021, special release

The journal is submitted to the list of the scientific journals applied to the scientific dissertations for **Pedagogic** and **Psychology** in accordance with the Decree of the Presidium of the Ministry of Legal office of Uzbekistan Republic on Regulation and Supervision of HAC (The Higher Attestation Commission) on December 29, 2016.

The journal is published 6 times a year
The journal is registered by Bukhara management agency for press and mass media in Uzbekistan.
The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

Founder: Bukhara State University

Publish house: Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.
e-mail: ped_mahorat@umail.uz

EDITORIAL BOARD:

Chief Editor: Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.
Deputy Editor: Pedagogical Sciences of Economics, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade.
Editor: Doctor of Pedagogical Sciences(DSc), Asst. Prof. Alijon R. Khamraev

Doctor of Economics Sciences Obidjan X. Xamidov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzakbai Sh. Begimkulov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Mels Kh. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holby I.Ibrahimov
Ph.D. of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.M.Mahmudova
Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)
Ph.D. of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)
Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R.Amanov
Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev
Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev
Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov
Doctor of Economics Sciences Otabek S.Kahhorov

MUNDARIJA

To'liqin RASULOV, Xaydar RASULOV. Funksiyaning to'la o'zgarishini hisoblashdagi asosiy qoidalar.....	6
Ramazon MUXITDINOV, Mehinbonu SAYITOVA. S^2 simpleksda aniqlangan kvadratik operatorlar to'plamining chekka nuqtalari.....	12
Ramazon MUXITDINOV, Mehinbonu SAYITOVA. Sodda simpleksda aniqlangan kvadratik opertorlar to'plamining chekka nuqtalari.....	16
Boboxon MAMUROV, Nargiza JO'RAYEVA. Kombinatorik munosabatlar va ularning geometrik isbotlari haqida.....	20
Muyassar BOBOYEVA, Hakimboy LATIPOV. π soni va uning o'rganilish tarixi.....	23
Elyor DILMURODOV, Gulhayo UMIRQULOVA. Qutb kordinatalar sistemasi va uning ba'zi tatbiqlari haqida.....	29
Umida UMAROVA. Graflar nazariyasining olimpiada masalalarini yechishda tatbiqlari.....	34
Muyassar BOBOYEVA. "Matritsalar haqida tushuncha va ular ustida amallar" mavzusini ayrim interfaol metodlardan foydalanib o'qitish.....	38
Elyor DILMURODOV, G'ulomjon QURBONOV. Geometriyani o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish tamoyillari.....	43
Alijon AVEZOV, Sunnatillo BO'RONOV. Matematika fanini o'qitishning asosiy metodlari.....	47
Alijon AVEZOV. Matematika o'qitishning tatbiqiy metodlari.....	52
Umida UMAROVA, Feruza MARDONOVA. Fikrlar logikasi va uning ba'zi tatbiqlari.....	57
Shahlo DO'STOVA. Tengsizliklar, yuqori darajali va murakkab tengsizliklarni oraliqlar usulidan foydalanib yechish.....	61
Hilola ELMURADOVA. Aniqmas integrallar mavzusini o'qitishda "tushunchalar tahlili" usulini qo'llash.	67
Gulhayo UMIRQULOVA. O'nli logarifmlarni jadval yordamida hisoblashga doir uslubiy ko'rsatmalar.....	71
Gulrux SAYLIYEVA. Diskret matematika va matematik mantiq" fanining amaliyot darslarida o'tilgan mavzuni mustahkamlashda "g'oyaviy charxpalak", "charxpalak" texnologiyasi va "assotsatsiyalar" metodlaridan foydalanish.....	75
Xilola XAYITOVA. O'rta maktab matematika fanining "matnli masalalar va ularni yechish usullari" mavzusini o'qitishda muammoli ta'lim metodidan foydalanish.....	79
Bekzod BAHRONOV, Farangis JO'RAQULOVA. Funksiyalarni taqqoslash va uning tadbqiqiga doir misollar.....	83
Farangis JO'RAQULOVA, Bekzod BAHRONOV. Funksiyaning qavariqligi va botiqligi mavzusini o'qitish uchun metodik tavsiyalar.....	87
Nargiza TOSHEVA, Dildora ISMOILOVA. Ikki kanalli molekulyar-rezonans modeli xos qiymatlarining sonini aniqlash.....	91
Nargiza TOSHEVA, Mirzabek SHODIYEV. Ermit matritsalar va ularning xossalarini "bumerang" metodi orqali o'rganish.....	95
Олимжон АХМЕДОВ. Задачи и методы обучения, определяемые особенностями математической науки.....	99
Олимжон АХМЕДОВ. Стратегии поиска и поддержки талантливой молодежи, в рамках проведения олимпиад и других интеллектуальных состязаний.....	103
Feruza MARDANOVA. Predikatlar haqida ayrim mulohazalar.....	107
Shuhrat JO'RAYEV, Gavhar SAIDOVA. Boshlang'ich sinf o'quvchilarini sodda arifmetik masalalar yechishga o'rgatish.....	111
Anvarjon RASHIDOV. Yoshlar intellektual kamolotida ijodiy tafakkur va kreativlikning o'rni.....	114
Anvarjon RASHIDOV, Hakimboy LATIPOV. Amaliy mashg'ulot darslarda to'liq o'zlashtirish texnologiyasini joriy etish.....	117
G'ulomjon QURBONOV. Analitik geometriya fanini kompyuterli ta'lim texnologiyalari asosida o'qitishning didaktik imkoniyatlari.....	120
"Педагогик маҳорат" журнали учун мақолаларни расмийлаштириш талаblari.....	124

π SONI VA UNING O'RGANILISH TARIXI

Maqolada π soni bilan bog'liq ma'lumotlar, xususan bu sonni hisoblash, verguldan keyingi ikkita raqamdan tortib to milliardta raqamgacha aniqlash tarixi batafsil bayon qilingan. Bu masala bo'yicha olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ketma-ketlikda keltirilgan. Arximed soni tushunchasi keltirib, uning π soni bilan bog'lanishi o'rganilgan. Aylana diametrining unga tashqi chizilgan muntazam 6 burchak tomoniga nisbati uchun baholashlar o'z aksini topgan. π sonini hisoblashda matematik analiz elementlaridan foydalanish bo'yicha ba'zi mulohazalar bayon qilingan. π sonining verguldan keyingi raqamlarini hisoblashda kalkulyator va kompyuterlardan foydalanish imoniyatlari haqida fikr-mulohazalar yuritilgan.

Kalit so'zlar: π soni yoki Ludolf soni, Minkovskiy-Banax geometriyasi, Viyet va Vallis formulalari, periferiya, perimetr.

В статье подробно рассказывается о числе π , включая историю подсчета от двух десятичных знаков до миллиарда цифр. На эту тему есть серия исследований ученых. Приведено понятие число Архимеда и изучена его связь с числом π . Даны оценки отношения диаметра круга к сторонам проведенного на нем правильного шестиугольника. Изложено несколько пути об использовании элементов анализа при вычислении число π . Кроме того, изложено рекомендации по вычислению число π с помощью калькуляторов и компьютеров.

Ключевые слова: π число или число Лудольфа, геометрия Минковского-Банаха, формулы Виета и Валлиса, периферия, периметр.

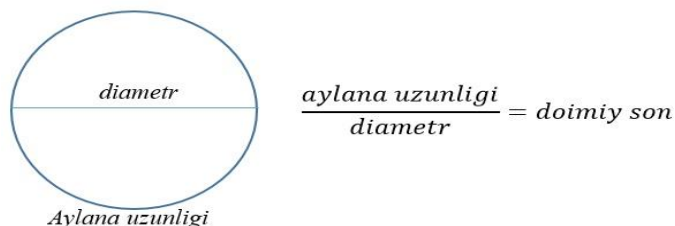
The article details the number π , including the date of counting, from the two digits after the comma to the billionth digit. There is a series of studies by scientists on this subject. Archimedes introduced the concept of numbers and studied its connection with the number π . Estimates are given for the ratio of the diameter of a circle to the sides of a regular 6-angled line drawn on it. Here are some suggestions on how to look or get an appointment for math analysis. In the calculation of the post-comma numbers of the number π , opinions were expressed about the beliefs in the use of calculators and computers.

Key words: π number or Ludolf number, Minkowski-Banach geometry, Viyet and Vallis formulas, periphery, perimeter.

Kirish. Matematikada shunday son borki, ushbu sonni matematik mutaxassislar, va ayniqsa, geometriya shina vandallari "ardoqlashadi". U haqida ming yillardan buyon butun boshli jild-jild kitoblar bitilgan. Ushbu son riyoziyot va handasa ilmining eng o'tkir zehnlari olimlarini-yu, qiziquvchan talabalarini hali hanuz o'ziga maftun etib kelmoqda. Hatto bu son haqida Gollivudda kinofilm ham ishlangan! So'z - π soni haqida bormoqda. Ushbu maqolada biz ham mazkur ajoyib va qiziqarli sonning o'ziga xos jihatlari haqida batafsil ma'lumotlar berishga harakat qilamiz.

Asosiy qism. Bizga yaxshi ma'lumki, har qanday aylananing uzunligi va diametrining o'zaro nisbati (aylanadan bog'liqsiz ravishda) doimiy o'zgarmas son bo'ladi. Bu xulosaga barcha aylanalarda o'zaro o'xshash ekanligini hisobga olib kelish mumkin [1].

Haqiqatan ham, aylana uzunligi va diametrining nisbati - xoh u koinot miqyosidagi ulkan aylana, masalan, biror osmon jismi orbitasi bo'lsin, yoki, aksincha, ko'zimiz o'rganib qolgan odatiy narsalar, masalan - avtomobil g'ildiragi yoki kompyuter DVD-disklari bo'lsin, doimo bir xil sonni (constanta) beradi, ya'ni:



O'xshash figuralar uchun ularning chiziqli o'lchamlari proporsionaldir. Uzunliklari mos ravishda C_1 va C_2 ga, diametrlari esa d_1 va d_2 ga teng bo'lgan ikkita ixtiyoriy aylana uchun $C_1/C_2 = d_1/d_2$ tenglik o'rinaldir. Bundan proporsiya xossasiga ko'ra $C_1/d_1 = C_2/d_2$ ni hosil qilamiz. Hosil bo'lgan munosabatni π

deb belgilasak, u holda d diametrga ega bo‘lgan aylana uzunligi C uchun $C = \pi d$ formulani hosil qilamiz. π (“pi” deb talaffuz qilinadi) - grek alifbosi harfi bo‘lib, yuqorida ta’kidlanganidek aylana uzunligining uning diametriga nisbati sifatida avvalo geometriyada paydo bo‘lgan hamda yunoncha $\pi\epsilon\rho\phi\epsilon\rho\alpha$ - periferiya so‘zining bosh harfidan olingan. Dastlab geometriyada aylana uzunligi, doira yuzi, aylanma jismlar hajmini hisoblashda qo‘llanilgan, biroq hozirda u matematikaning boshqa bo‘limlarida ham ishlatiladi. Bu sonni π harfi bilan belgilab matematik Uilyam Jonson (1675-1749) o‘zining 1706-yilda chop qilingan “Synopsis Palmariorum Matheseos” maqolasida ishlatgan. Leonard Eyler (1707-1783)ning mehnatlaridan so‘ng bunday belgilash odat tusiga kirgan [1].

π sonini o‘rganish matematiklarni uzoq yillar mobaynida qiziqtirgan masalalardan biridir. π sonini hisoblash verguldan keyingi ikkita raqamdan tortib to milliardta raqamni aniqlashga qadar katta tarixga egadir. Qadimgi vavilonliklarning matematikaga oid ishlarida $S = C^2 / 12$ formula qayd qilingan, bunda S - doira yuzasi, C esa aylana uzunligi. Bu formulani hosil qilish usuli noma’lum. Agar bu formulada $S = \pi R^2$ va $C = 2\pi R$ ifodalarni hisobga olsak, u holda $\pi R^2 = (2\pi R)^2 / 12$ tenglikni hosil qilamiz. Bu esa o‘z navbatida qadimgi vavilonliklarga π sonini baholash imkonini bergan. Ular π sonini 3 ga teng deb olganlar.

π sonining yanada aniqroq qiymati qadimgi Yegiptda olingan. Fanga ma’lum manbalar ichida π haqida qayd etib o‘tilgan eng qadimiy manba bu - eramizdan avvalgi 1650-yillarga taalluqli deb hisoblanuvchi, qadimgi Misr papirus qog‘ozidir. “Axmes papirusi” deb nomlanuvchi ushbu manbada “pi”ning qiymati 3.16 ga teng deb keltirilgan. Ehtimolki, ushbu papirusdagi yozuv muallifi yashagan zamondan boshlab, matematiklar orasida, “pi”ning verguldan keyingi xonalarida joylashuvchi raqamlarini aniq topishga bo‘lgan jiddiy urinish va ilmiy raqobat ibtido olgan bo‘lsa kerak. π haqida qayd etilgan “Axmes papirusi”dan keyingi yana bir qadimiy topilma - qadimgi Bobil yodgorliklariga oid sopol bo‘lagi bo‘lib, u taxminan eramizdan avvalgi 200-yillarga tegishli deb qaraladi. Ushbu sopol yodgorlikda “pi”ning qiymati 3.125 ga teng deb keltiriladi. Mashhur Rim arxitektori Vitruvius $\pi \approx 25/8$ deb hisoblagan. Mashhur matematik va astronom Szu Chunchju $\pi \approx 355/113$ xulosaga kelgan va bu natija verguldan keyingi yettita raqamni aniqlash imkonini bergan.

Bizga ismi-sharifi aniq ma’lum bo‘lgan olimlar orasida esa eng birinchilardan bo‘lib Arximed “pi”ni aniq hisoblashga uringan. U “pi”ni aniqlashning o‘ziga xos usulini, aytish joizki, tarixda ilk marta, sof matematik usulini ishlab chiqdi. Arximed usuli juda murakkab va uzoq bayon qilinadi.

Ko‘p hollarda $22/7$ kasrga Arximed soni deyiladi. Arximedning bu yo‘nalishdagi xizmati faqat $\pi \approx 22/7$ ekanligini aniqlashdan iborat bo‘lmagan. U π sonining yaxshi taqribiy qiymatini topishdan tashqari, sonlar o‘qida aylana uzunligining diametrga nisbati tegishli bo‘ladigan kichik oraliqni aniqlashga erishgan. Mazkur davrga qadar yetib kelgan “Doiralarni o‘lchash” ishida hozirgi belgilashlarda

$$3\frac{10}{71} < \frac{6336}{2017,25} < \pi < \frac{14688}{4673,5} < 3\frac{1}{7}$$

yoki $3.1409096 < \pi < 3.1428265$ ko‘rinishdagi qo‘sh tengsizlikni isbotlagan. Ko‘rinib turibdiki, $22/7$ Arximed soni π ga 0.002 taqribiy aniqlikda yaqindir. Arximed π sonining uchta raqamini aniq topgan: $\pi \approx 3.14$. Aynan shu uchta raqam hisoblashlarda ko‘p ishlatiladi.

Arximed bunday xulosaga ichki va tashqi chizilgan ko‘pburchaklar yordamida kelgan. Avvalo aylanaga ichki va tashqi chizilgan muntazam oltiburchakni, keyin muntazam o‘n ikki burchakni, yigirma to‘rt burchakni, qirq sakkiz burchakni, to‘qson olti burchakni o‘rgangan. Aylana diametrining unga tashqi chizilgan muntazam oltiburchak tomoni a_6 ga nisbati uchun $d/a_6 > 265/153$ baholashni ko‘rsatgan.

Qadimgi Misr olimi Klavdiy Ptolomey, hisoblashlarni ichki chizilgan 720 burchak uchun bajarib $\pi \approx 377/120 \approx 3.14167$ ekanligini aniqlagan. Sal keyinroq, qadimgi Xitoy matematigi Szu Chunszi “pi”ning qiymati 355/113 ekanini qayd etib o‘tgan. Uning vatandoshi Lyu Xuey esa, 3072 tomonli ko‘pburchakdan foydalanib, “pi” uchun 3.141592104... qiymatni aniqlagan. Eramizning IX asrida yashab o‘tgan hind olimi Ariabxata esa Lyu Xueydan ancha soddaroq yo‘l tutgan va u “atigi” 384 tomonli ko‘pburchak bilan, 3.1416 qiymatni aniqlagan.

IX asrga kelib esa, Movarounnahr uchun ilmiy yuksalish zamonasi keldi. Buyuk alloma bobokalonimiz Muhammad Muso al-Xorazmiy asarlarida “pi” 3.1416 ko‘rinishida keltirib chiqariladi. “Algebra” va “Algoritim” atamalarining tub ildizi bo‘lmish bu zot, shuningdek, olimlar orasida birinchi bo‘lib, murakkab hisoblashlar uchun (masalan astronomik tadqiqotlar uchun) 3.1416 qiymatni qo‘llash kerakligini; oddiy kundalik hisob ishlari uchun esa, 3.14 qiymat yetarli bo‘lishini ta’kidlaydi [1].

Al-Xorazmiydan keyin oradan 6 asr o‘tib, Temuriylar davlatida yashab ijod qilib o‘tgan boshqa bir mashhur olim G‘iyosiddin Jamshid al-Koshiy “pi” uchun verguldan keyingi 16 xona sonni aniq hisoblagan: $\pi \approx 3.14159265358979325$ va bu sonning aniq qiymatini Olohdan boshqa hech kim bilmasligini

ta'kidlagan. Bu natijani olishda Al-Koshi ketma-ket ichki chizilgan uchburchakdan tortib to $3 \cdot 2^{28} = 805306368$ burchakgacha hisoblagan. Shunisi tahsinga loyiqki, yuqorida yodga olib o'tilgan olimlardan farqli o'laroq, al-Koshiy "pi"ni hisoblashda Arximed usulini qo'llamaydi, balki o'ziga xos, boshqacha yo'l tutadi. Al-Koshiy 60 lik sanoq tizimidan foydalangan.

Buyuk farang matematigi sanaluvchi Fransua Viyet ham, "pi"ning verguldan keyingi atiga 9 ta raqamini aniqladi xolos. Ta'kidlash joizki, Viyet ham Arximed usulidan foydalanadi, lekin u favqulodda ulkan ko'pburchak (393216 tomonli! - tasavvur qilishning o'zi mushkul) bilan ish ko'radi va shunga muvofiq, hisoblash amallarini bag'oyat murakkablashtirib yuboradi. Viyetning zamondoshi va ayni vaqtda uning ilmiy raqibi bo'lgan Andrean van Roomen (1561-1615) ismli golland matematigi ham Arximed usuliga murojaat qiladi va endi u al-Koshiydan biroz o'zib ketadi. 1593-yilda van Roomen "pi"ning verguldan keyingi 16 raqamini aniq topgan. 1597-yilda esa π sonining 17 ta o'nli raqamini hisoblash bo'yicha natijasini e'lon qilgan. Bunga bir necha yillar davomida $2^{30} = 1073741824$ burchakni hisoblash yordamida erishganini e'tirof qilgan.

Van Roomendan keyin "pi"ning aniq topishga uringanlar orasida eng katta muvaffaqiyatga erishgan olim sifatida nemis-golland matematigi Leyden universiteti professori Lyudolf van Seylen (1539-1610) qayd etiladi. U Arximed usuli bilan ichki va tashqi chizilgan 32512254720 burchakkacha borgan va π sonining 20 ta o'nli raqamini hisoblashga muvaffaq bo'lgan. Bu natijaga bag'ishlangan ishi 1596-yilda chop qilingan va ishini quyidagi so'zlar bilan yakunlagan: "Kimda xohish bo'lsa hisoblashda davom etsin". Oradan biroz vaqt o'tgach Ludolf van Seylen yana π sonining o'nli raqamlarini hisoblashga kirishib, 35 ta raqamgacha aniqlaydi. Ludolf van Seylenning "pi"ni aniqlash borasidagi muvaffaqiyati o'sha davr matematikasi uchun ulkan yutuq sanalgan, hamda u o'z hamkasblari orasida mislsiz mashhurlikka erishgan. Shu sababli, o'sha zamonlarda hatto "pi" sonini van Seylen sharafiga uning ismi bilan bog'lab, "lyudolf soni" ham deb nomlay boshlashgan. Van Seylen "pi"ning verguldan keyingi oxirgi sonigacha o'ta aniqlikda topish uchun deyarli butun ilmiy faoliyatini bag'ishladi. Ta'bir joiz bo'lsa, van Seylen "pi vasvasasi"ga uchragan desak ham o'rinli bo'ladi. So'zimizning isboti sifatida, u o'limidan oldin ushbu sonning o'zi aniqlagan barcha raqamlarini o'z qabr toshiga o'yib yozishlarini vasiyat qilib ketgan.

Van Seylendandan keyin ham, uning muvaffaqiyatini takrorlash bo'yicha bir necha avlod matematiklari qattiq urinib ko'rishdi. Ulardan ba'zilar bu vazifani uddalashdi ham. Masalan, 1621-yilda Villebrord Snell ismli matematik van Seylen natijasini takrorlagan bo'lsa, 1630-yilga kelib, avstriyalik astronom Kristof Grinberger bu borada yangi rekord o'rnatdi. U verguldan keyingi 39 ta raqamni aniq hisoblab chiqishga erishdi.

XVI asrdan e'tiboran, Yevropa ilmiy uyg'onish davrining eng yuksak zakovat egalari bo'lgan olimlar ham o'z ilmiy faoliyatlarida "pi"ni aniq hisoblash masalasini kun tartibiga qo'ya boshlashdi. Masalan, buyuk matematik olimlar Gotfrid Leybnits va Isaak Nyutonlarning ishlarida ham bu boradagi izlanishlar uchraydi. E'tiborga molik jihati shuki, bu olimlarning ishlaridan boshlab, endilikda "pi"ni aniqlash masalasi istisnosiz ravishda faqatgina geometrik yasashlar evaziga topiladigan Arximed usulini asta-sekinlik bilan chetlab, aynan ushbu buyuk olimlarning ilmiy mehnatlari mahsuli bo'lmish cheksiz kichik miqdorlar analizi doirasiga kirib bora boshladi.

Biroq, Nyuton qanchalik daho olim bo'lmasin, u "pi"ning verguldan keyingi atigi 16 raqamini hisoblab chiqqan xolos. Buning o'ziga xos sababi bor albatta. Isaak Nyuton "pi"ning verguldan keyingi xonalaridagi raqamlarni aniq hisoblash masalasiga hech qachon jiddiy yondashmagan. Uning kundaliklarida bu ish bilan shug'ullanganining sababi sifatida bekorchilik, ya'ni, "boshqa biror tayinli mashg'ulot bo'lmagani" qayd etiladi. Shu sababli, Nyutonning birorta ham ilmiy ishida "pi"ni hisoblashga bag'ishlangan bir satr ham ma'lumot topa olmaysiz. Uning bu boradagi ishlari, aytish mumkinki, "ermak"lari faqat olim vafotidan keyin, uning qoralama-kundaliklaridan topilgan va e'lon qilingan.

Biz yuqorida "pi" endilikda geometriya sahnasidan chiqib, asta-sekin algebra olamiga kirib borishga o'tganini qayd etdik. Nyuton va Leybnitslar boshlab bergan matematik analiz usullarini qo'llash orqali, ulardan keyingi olimlar avlodi, "pi"ni hisoblashda yanada olg'a siljishga erisha boshladilar. Masalan, 1699-yilda britaniyalik Abraxam Sharp ismli olim "pi"ning verguldan keyingi naq 71 ta raqamini aniq hisoblashga erishdi. Bir necha yil o'tgach, aniqrog'i 1706-yilda uning vatandoshi Jon Mechin o'z nomi bilan ataluvchi mashhur trigonometrik formulalarni kashf qildi va ushbu formulalar asosida "pi"ning verguldan keyingi dastlabki 100 ta raqamini hisoblab chiqarishga muvaffaq bo'ldi.

Muhokamalar va natijalar. E'tibor bergan bo'lsangiz, maqola muqaddimasida biz avvaliga aylana uzunligining diametriga nisbati doimiy qiymat (≈ 3.1415) ekani va uning yunon alifbosidagi " π " belgisi bilan ifodalanishini aytib o'tdik. Keyinchalik, tarixiy ma'lumotlar keltirish asnosida esa, biz bu sonni "pi" deb keltira boshladik. Buning sababi shuki, Jon Mechinning muvaffaqiyati ma'lum qilingan o'sha 1706-yilgacha matematikada mazkur son " π " ko'rinishida belgilanmas edi. Aylana uzunligining diametriga nisbatini maxsus belgi bilan ifodalangan ilk asar bu 1689-yilda Iogann Shturm muallifligida chop etilgan matematika darsligi

bo'lib, unda mazkur son "e" ko'rinishida belgilanadi. Qahramonimizning " π " ko'rinishida ifodalanishi esa, aynan Jon Mechin muvaffaqiyatga erishgan yildan e'tiboran urfga kirgan. Faqat bunday belgilashni Mechin emas, balki boshqa bir yetuk matematik - Uilyam Jons taklif etgan. Jonsning 1706-yilda chop etilgan "Matematikaga yangitdan kirish" asarida ushbu mashhur son o'zining hozirgi "ismi"ga ega bo'ladi. Jonsning aynan ushbu yunon harfini tanlashiga sabab, uning yunon tilidagi "periferiya" ($\text{\textit{\text{P}}\text{er}\text{if}\text{er}\text{i}\text{a}}$) - aylana, hamda, "perimetron" ($\text{\textit{\text{P}}\text{er}\text{i}\text{m}\text{e}\text{t}\text{r}\text{o}\text{s}}$) - perimetr so'zlarining bosh harfi ekanligi sabab bo'lgan. π belgisining ilm-fan olamida ommalashuviga asosiy sabab esa, bu belgining buyuk matematik olim Leonard Eyler qalamiga mansub ko'p ming adadli matematika kitoblarida keng qo'llanganligi bo'lgandi.

Vaqt o'tishi bilan Mechin formulalari π ni aniq hisoblash uchun asosiy matematik vosita o'laroq katta sahnaga chiqqan boshladi. 1700-yildan keyin, toki XX asr boshlarigacha " π masalasi" bilan shug'ullangan olimlarning deyarli hammasi aynan Mechin formulalaridan foydalangan. Xususan, nemis matematigi Georg Vega 1794-yilda Mechin formulasi orqali 137-raqamgacha topgan bo'lsa, 1841-yilda Uilyam Rezerford 152 ta raqamini topganini ma'lum qilgan (uning natijasi aslida 208-xonagacha bo'lgan, lekin, natijadan faqat 152-xonagacha qismi to'g'ri edi). 1853-yilda Rezerford " π masalasi"ga qaytadi va endi u mutlaq rekord o'rnatadi: 440 ta raqam! 1844-yilda nemis matematigi Zaxarius Daze π ning 200 ta raqamini hisoblab chiqdi. 1847-yilda esa daniyalik astronom va matematik Tomas Klausen 248-xonagacha aniq yetib bordi. 1853-yilda Vilgelm Lemann ismli nemis olimi 261 ta raqam bilan rekordni yangiladi. 1854-yilda esa, uning vatandoshi bo'lmish, professor Rixter avvaliga 330, keyin, 400 va yakunda 500 ta xonagacha aniq hisoblab berdi. Angliyalik havaskor matematik Uilyam Shenks esa, 1875-yilda bu masalada yanada chuqurroq ketdi: Shenks π ning 707 ta raqamini aniqlab bergandi.

Shenksning natijasi XIX asr oxiri ilm-fani uchun katta shov-shuv bo'lgan. Birinchidan, u mutaxassis emas, balki havaskor matematik edi. Ikkinchidan, u professor Rixter natijasidan naq 207 ta ko'p raqam hisoblagandi. Shu sababli unga Parijdagi mashhur ilmiy kashfiyotlar muzeyida alohida hoshiyador lavh o'rnatilgan. Lekin keyinchalik Shenksni shon-sharafga burkashda biroz shoshma-shosharlik qilingani oydinlashib qoldi. 1947-yilda "Nature" jurnalida e'lon qilingan maqolalarning birida, Shenks natijasida 527-xonadan keyingi qismi noto'g'ri ekanini isbotlangach, Parij muzeyi xodimlari hoshiyador lavhni olib tashlash bo'yicha ancha-muncha xarajat qilishga majbur bo'lishgan.

Shu tarzda, hikoya qilganimizdek, maqolamiz qahramoni π uzoq asrlar mobaynida jahonning eng yetuk matematiklari uchun ilmiy faoliyatdagi eng asosiy tadqiqot obyektlaridan biri sifatida doimo dolzarb bo'lib keldi. Shunisi qiziqki, o'sha o'tkir matematiklarning aksariyati, qachonlardir kelib π sonining o'ta aniq va inkor qilib bo'lmas qiymati, ya'ni, verguldan keyingi oxirgi raqami albatta topiladi deb ishonishgan. Bejizga biz 1875-yilga oid so'nggi natija bilan to'xtalish qilmadik. Garchi to'la aniq bo'lmagan bo'lsa ham, o'sha yilgi Shenksning natijasi (707 ta raqam) π ning verguldan keyingi barcha raqamlarini oxirigacha aniq topishga qaratilgan urinishlar ichida oxirgisi bo'lib qoldi. Chunki, 1882-yilga kelib, olmon matematigi fon Lindeman, bunday ishonchning oxiri puch ekanini qat'iy matematik uslubda isbotlab berdi. Ha, ko'pchilik matematiklarning hafsalasini pir qilgan ushbu isbotga ko'ra, π ning "aniq" qiymatini topishning imkoni yo'q va u hech qachon bo'lmaydi! Sababi, π soni 1761-yilda isbotlanganidek irratsional son bo'libgina qolmay, balki, u sonlarning yana bir alohida turkumi - transsendent sonlar safiga ham kiradi. Bu shuni anglatadiki, π ning aniq qiymatini, verguldan keyingi oxirgi raqamgacha o'ta aniqlikda topish borasidagi masalani sirkul va chizg'ich yordamida mutlaqo hal qilib bo'lmaydi. Fon Lindeman aynan shuni qat'iy isbotlab berdi va π shinavandalarining ustiga "muzdek suv quydi" [1].

Kompyuterlar paydo bo'lgach π soni bilan bog'liq hisob kitoblarni tekshirish imkoni hosil bo'lgan. 1945-yilda paydo bo'lgan elektron hisoblash mashinasi Shenks 528-raqamdan boshlab xato qilganini ko'rsatgan, ya'ni qolgan 128 ta raqam xato bo'lgan.

Kompyuterlar paydo bo'lishi bilan π sonining o'nli raqamlarini hisoblash ishlari tezlashib ketgan. Avvaliga matematik Daniel Fergusson mexanik kalkulyatordan foydalanib, verguldan keyingi raqamlar miqdorini 808-tagacha yetkazdi. 1949-yilda esa matematik Jon fon Neyman (1903-1957) boshchiligidagi ilmiy guruh, o'sha zamon uchun eng ilg'or EHM sanalgan ENIAK kompyuterida π ni imkon qadar aniq hisoblashga mo'ljallangan maxsus dastur yozib ishga tushirishdi. Kompyuter dasturni 70 soat davomida qayta ishladi va 2037 ta xonadan iborat natija taqdim etdi. 1958-yilda F.Jenyuu IBM 704 kompyuteri yordamida 10000 ta raqamni hisoblagan. 1961-yilda esa Daniel Shenks va Jon Renklar tomonidan IBM 7090 kompyuterining 9 soatlik hisoblashidan keyin, π ning verguldan keyingi dastlabki 100000 (yuz ming) ta raqami aniqlandi. Millionlik dovon esa 1973-yilda, Jan Giyu va M.Buyelar tomonidan SDS7600 kompyuterining deyarli bir kun muddat sarflab bajargan ishidan so'ng bosib o'tildi. O'sha davrdagi kompyuterlarning ishlash tezligi bundan ortig'iga imkon bermasdi. SDS7600 kompyuterida π ning milliardinchi xonasigacha aniq hisoblash uchun taxminan 25 yilcha vaqt talab qilinardi. 70-yillarda bu narsa imkonsiz deb qaralgan va ayrim pessimist olimlar o'rtasida π ni hisoblash bo'yicha chegaraga yetib keldik degan fikrlar ham paydo bo'lgan. Biroq, 1976-yilga

kelib mutaxassislar Yudjin Salamin va Richard Brent, matematiklar shohi deb e'tirof etiluvchi olim Gaussning XIX asrdayoq e'tirof etgan gipotezasiga asoslanuvchi, yangi matematik algoritmi ishlab chiqishdi. Uning mohiyati o'rta arifmetik va o'rta geometrik qiymatlarni ketma-ket hisoblab borishga asoslanadi. Ushbu algoritmi asosida yotuvchi formulani esa kompyuter yordamisiz hisoblashning imkoni yo'q. Biroq Salamin va Brent formula va uning dasturiy algoritmini keltirib chiqarishga chiqarishdi-yu, lekin uloqni yaponlarga oldirib yuborishdi. O'sha formula vositasida 1982-yilda Tokio universitetining Yasumasa Kanada boshchiligidagi ilmiy guruhi Salamin va Brent algoritmini HITACHI-M-280H kompyuterida qo'llab, 30 soatlik ish faoliyatidan keyin 16777206 ta (16 milliondan ziyod!) ta raqam natija bilan butun dunyo matematiklari lol qoldirishdi. Aytish mumkinki, o'sha yapon olimi Yasumasa Kanada ham, van Seylen kabi "π vasavasasi"ga uchragan bo'lsa kerak. Zero u o'shandan buyon π ni maksimal aniq hisoblash bo'yicha o'z rekordini takror-takror yangilab kelmoqda. Xususan u 1987-yilda o'z rekordini 134 214 700 ga yetkazgan edi [1].

1986-yilda Devid Beyli Cray-2 superkompyuteri π sonining 29 360 000 ta o'nli raqamini topgan, 1987-yilda Y.Kanada va uning xodimlari NEC SX-2 superkompyuteridan foydalanib, 134 217 000 ta raqamni aniqlashgan.

1989-yilda asli kievlik bo'lgan Nyu-Yorkning Kolumbiya universitetidan aka-uka Devid va Gregori Chudnovskiylar, π xonalari sonini milliard dovonidan o'tkazish orqali yaponlarning rekordini yangilab qo'yishdi. Ular 1 011 196 691 ta xonagacha aniqlab Ginnesning rekordlar kitobiga kirishga muvaffaq bo'lishgan. Keyinroq Chudnovskiylar 2 milliardlik dovonnini (1991-yil) va keyinroq 4 milliardlik marrani ham zabt etishdi (1994-yil). Biroq Kanada boshchiligidagi ilmiy guruh yana rekordni qaytarib oldi. Avvaliga ular 1996-yilda 8 milliardli, 1997-yilda esa 51 milliardlik xonalarni egallashdi. Ta'kidlash joizki, ular foydalangan HITACHI SP2201 superkompyuteri 128 ta protsessorga va 1024 gigabayt operativ xotiraga ega. Shunday ulkan salohiyatli ushbu superkompyuter, 51 milliardlik dovonnini egallash uchun 29 soat vaqt sarflagan.

Kanada boshchiligidagi yapon π chilari bu bilan cheklanib qolishmadi. Ular 2002-yilda trillionlik marrani bosib o'tishdi (1241100000000). Kanadaning trillionlik rekordi 2009-yilgacha amalda bo'ldi. Aynan o'sha yili Kanada jamoasini o'z vatandoshlari va hamkasblari - Sukuba universiteti olimlari dog'da qoldirdi. Hisoblashlar T2K Tsukuba System deb nomlanuvchi superkompyuterda bajarilgan. U har biri to'rt yadrolik bo'lgan 640 ta AMD Operton protsessorlari bilan jihozlangan bo'lib, 73 soat 36 daqiqalik ishlashdan so'ng, π ning verguldan keyingi 2576980377524 ta xonasini aniq chiqarib bergan. Biroq, sukubaliklarning rekordi ham uzoqqa bormadi. 2011-yilda Seguro Xonda boshchiligidagi boshqa bir yapon olimlari guruhi 10 trillionlik marrani zabt etdi. 2013-yilda Xondaning o'zi 12 trillionlik marradan o'tgan va shu natija hozircha jahon rekordi bo'lib turibdi. 2014-yilning 7-oktyabr sanasida 13 trillioninchi marradan ham o'tilgani haqidagi xabarlar OAVda paydo bo'lgan edi. Biroq hozirgacha bu ma'lumot aniq tasdiqlanganicha yo'q [1, 3].

π vasavasasi uning verguldan keyingi raqamlarini aniq hisoblashga bo'lgan "π parastlik" bilan cheklanib qolmagan. Zamonamizda, shuningdek, π ning verguldan keyingi raqamlarini aniq yoddan aytish bo'yicha ham rekord o'rnatishga qaratilgan musobaqalar bormoqda. Bu boradagi dastlabki rekordni 1977-yilda kanadalik matematik Saymon Playfer 4096 ta raqam bilan o'rnatgan. Hozirgi amaldagi rekord egasi esa Hindiston fuqarosi Rajvir Mina bo'lib, u 2015-yilning 21-mart sanasida 10 soatga yaqin vaqt mobaynida π ning 70000 ta raqamini yoddan aytib bergan.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash joizki, umumta'lim maktablarida va oliy ta'lim muassasalarida matematika fanlaridan o'quv va to'garak mashg'ulotlarini olish borishda mazkur maqolada keltirilgan π soni bilan bog'liq ma'lumotlarni o'quvchilar e'tiboriga havola etish orqali fanga bo'lgan qiziqishlarini orttirish mumkin.

Ma'lumki, tarix o'tmish bilan kelajakni bog'lovchi ko'prik bo'lib, talabalarni vatanparvarlik ruhida tarbiyalashda asosiy rol o'ynaydi. Ushbuni e'tiborga olgan holda π sonining o'rganilish tarixi batafsil ko'rib chiqilgan. Mazkur ishning ommabob bo'lishiga erishish maqsadida uni bayon qilishda [2, 15] ilmiy izlanishlarda qo'llanilgan ilg'or pedagogik usullardan hamda fanni amaliy tatbiqiga bag'ishlangan masalalardan foydalanilgan.

Adabiyotlar

1. Жуков А.В. О числе π . Издательство Московского центра непрерывного математического образования. -Москва, 2002 г.
2. Бобоева М.Н. Проблемная образовательная технология в изучении систем линейных уравнений с многими неизвестными // Наука, техника и образование. 73:9 (2020), с. 48-51.
3. Rasulov T.H., Rasulov X.R. O'zgarishi chegaralangan funksiyalar bo'limini o'qitishga doir metodik tavsiyalar // Scientific progress, 2:1, (2021), p.559-567.

4. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Роль математики в биологических науках // Проблемы педагогики, 53:2 (2021), с. 7-10.
5. Ахмедов О.С. Метод “Диаграммы венна” на уроках математики // Наука, техника и образование, 72:8 (2020), с.40-43.
6. Rasulov X.R., Yaxshiyeva F.Y. Ikki jinsli populyatsiyaning dinamikasi haqida // Scientific progress, 2:1 (2021), p. 665-672.
7. Бобокулова С.Б., Бобоева М.Н. Использование игровых элементов при введении первичных понятий математики // Вестник науки и образования. 99:21-2 (2020), с. 85-88.
8. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Математические модели и законы в биологии // Scientific progress, 2:2, (2021), p.870-879.
9. Boboeva M.N., Rasulov T.H. The method of using problematic equation in teaching theory of matrix to students // Academy. 55:4 (2020), p. 68-71.
10. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. Организация практического занятия на основе инновационных технологий на уроках математики // Наука, техника и образование, 72:8 (2020) с.29-32.
11. Рашидов А.Ш. Интерактивные методы при изучении темы Определенный интеграл и его приложения // Научные исследования, 34:3, (2020), с. 21-24.
12. Mardanova F.Y., Rasulov T.H. Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics // Academy, 55:4 (2020), p. 65-68.
13. Курбонов Г.Г. Преимущества компьютерных образовательных технологий в обучении теме скалярного произведения векторов // Вестник науки и образования. 94:2-2 (2020), с. 33-36.
14. Bahronov B.I. Funksiyaning uzluksizligi va tekis uzluksizligi mavzusini o'qitishga doir ba'zi metodik tavsiyalar // Scientific progress, 2:1 (2021). 1355-1363 б.
15. Умарова У.У. Использование педагогических технологий в дистанционном обучении moodle // Проблемы педагогики, № 51:6 (2020), с. 31-34.