" Π SONINI CHEKSIZ QATOR YIG'INDISI SIFATIDA IFODALANISHI"

Karimova Sitora Botir's daughter
Shahobov Firuzjon Fazliddin o'g'li
Shofirkon region of Bukhara region
55-IDUM Mathematics Teachers
Shofirkon district of Bukhara region
34th grade mathematics teacher
Eshonqulova Gulrux Doniyor qizi

Annotatsiya: Ushbu maqolada π soniga bag‘ishlangan bir qator qiziqarli ma’lumotlar va formulalar hamda sonning o‘ziga xos jihatlari va tarixi haqida batafsil ma’lumotlar bayon qilingan.

Kalit so`zlar: raqam, tenglama, yechim, "algoritm", segment, cheksiz sonlar.

π soni nima biz maktabdan bilamiz va eslaymiz. Bu 3,1415926 ga teng va hokazo... Oddiy odam bu raqamni aylana aylanasini diametriga bo'lish orqali olishini bilish kifoya. Ammo ko'pchilik π sonining nafaqat matematika va geometriyada, balki fizikada ham kutilmagan sohalarda paydo bo'lishini biladi. Xo'sh, agar siz ushbu raqamning tabiati tafsilotlarini o'rgansangiz, cheksiz raqamlar qatori orasida juda ko'p kutilmagan hodisalarni ko'rishingiz mumkin. π koinotning eng chuqur sirlarini yashirishi mumkinmi?
π sonining o'zi bizning dunyomizda diametri birga teng bo'lgan doira uzunligi sifatida paydo bo'ladi. Biroq, π ga teng segment juda cheklangan bo'lishiga qaramay, π soni 3,1415926 dan boshlanadi va hech qachon takrorlanmaydigan raqamlar qatorida cheksizlikka boradi. Birinchi ajablanarli fakt shundaki, geometriyada qo'llaniladigan bu sonni butun sonlarning bir qismi sifatida ifodalab bo'lmaydi. Boshqacha qilib aytganda, siz uni ikkita a/b sonning nisbati sifatida yoza olmaysiz. Bundan tashqari, π soni transsendentaldir. Bu shuni anglatadiki, butun sonli koeffitsientli bunday tenglama (polinom) yo'q, uning yechimi π bo'ladi. π sonining transsendent ekanligi 1882 yilda nemis matematigi fon Lindeman tomonidan isbotlangan. Aynan shu dalil kompas va to'g'ri chiziq yordamida maydoni berilgan doiraning maydoniga teng bo'lgan kvadrat chizish mumkinmi degan savolga javob berdi. Bu muammo qadim zamonlardan beri insoniyatni tashvishga solib kelgan aylananing kvadratini izlash deb nomlanadi. Aftidan, bu muammoning oddiy yechimi bor va hozir oshkor bo'lish arafasida edi. Lekin bu π ning tushunarsiz xossasi bo'lib, aylanani kvadratga solish muammosi yechimi yo'qligini ko'rsatdi. Kamida to'rt yarim ming yil davomida insoniyat pi ning tobora aniqroq qiymatini olishga harakat qilmoqda. Masalan, Injilning 1-chi Shohlar kitobidagi (7:23) π soni 3 ga teng qabul qilingan. Aniqligi bilan ajoyib, π qiymatini Giza piramidalarida topish mumkin: piramidalarning perimetri va balandligi nisbati 22/7 ni tashkil qiladi. Bu kasr π ning taxminiy qiymatini beradi, 3,142 ga teng ... Agar, albatta, misrliklar tasodifan bunday nisbatni o'rnatmasalar. π sonini hisoblashda xuddi shunday qiymat miloddan avvalgi III asrda buyuk Arximed tomonidan olingan. Miloddan avvalgi 1650 yilga oid qadimgi Misr matematika darsligi Ahmes papirusida Pi 3,160493827 deb hisoblanadi.
Miloddan avvalgi 9-asr atrofidagi qadimgi hind matnlarida eng aniq qiymat 3,1388 ga teng bo'lgan 339/108 raqami bilan ifodalangan. Arximeddan keyin deyarli ikki ming yil davomida odamlar pi hisoblash usullarini topishga harakat qilishdi. Ular orasida mashhur va noma'lum matematiklar ham bor edi. Masalan, Rim arxitektori Mark Vitruviy Pollio, misrlik astronom Klavdiy Ptolemey, xitoylik matematigi Lyu Xuy, hind donishmasi Ariabxata, Fibonachchi nomi bilan mashhur bo‘lgan o‘rta asr matematigi Leonardo Pizalik, arab olimi Al-Xorazmiy nomidan kelib chiqqan. "algoritm" paydo bo'ldi. Ularning barchasi va boshqa ko'plab odamlar π ni hisoblashning eng aniq usullarini izlashdi, ammo 15-asrga qadar hisob-kitoblarning murakkabligi tufayli ular kasrdan keyin 10 dan ortiq raqamni olishmadi. Nihoyat, 1400 yilda Sangamagramdan hind matematiki Madhava π ni 13 ta raqamgacha aniqlik bilan hisoblab chiqdi (garchi u oxirgi ikkitasida ham xato qilgan bo'lsa ham). Aytgancha, xuddi shu 1706 yilda π raqami yunoncha harf ko'rinishida rasmiy belgi oldi: uni Uilyam Jons matematika bo'yicha ishida yunoncha "chekka" so'zining birinchi harfini olgan holda

ishlatgan. "doira". 1707 yilda tug'ilgan buyuk Leonhard Eyler bu belgini ommalashtirdi, bu endi har qanday maktab o'quvchisiga ma'lum. Kompyuterlar davridan oldin matematiklar iloji boricha ko'proq belgilarni hisoblash bilan shug'ullanishgan. Shu munosabat bilan, ba'zida qiziqishlar bor edi. Havaskor matematik U.Shenks 1875 yilda pi ning 707 ta raqamini hisoblab chiqdi. Ushbu etti yuzta belgi 1937 yilda Parijdagi Kashfiyotlar saroyi devorida abadiylashtirildi. Biroq, to'qqiz yil o'tgach, kuzatuvchi matematiklar faqat dastlabki 527 belgi to'g'ri hisoblanganligini aniqladilar. Xatoni tuzatish uchun muzey munosib xarajatlarga majbur bo'ldi - endi barcha raqamlar to'g'ri. Kompyuterlar paydo bo'lganda, π raqamlari soni mutlaqo tasavvur qilib bo'lmaydigan tartibda hisoblana boshladi. Birinchi elektron kompyuterlardan biri ENIAC 1946 yilda yaratilgan, u juda katta bo'lgan va xonani 50 darajagacha qizdirgan darajada issiqlik hosil qilgan, π ning birinchi 2037 raqamlarini hisoblagan. Bu hisob mashinaga 70 soat vaqt sarfladi. Kompyuterlar takomillashgan sari, bizning pi haqidagi bilimlarimiz cheksizlikka qarab bordi. 1958 yilda raqamning 10 ming raqami hisoblab chiqilgan. 1987 yilda yaponlar 10 013 395 belgini hisoblab chiqdilar. 2011 yilda yapon tadqiqotchisi Shigeru Xondo 10 trillion chegaradan o'tdi.

π ni yana qayerdan topishingiz mumkin?

Shunday qilib, ko'pincha π soni haqidagi bilimimiz maktab darajasida qoladi va biz bu raqam geometriyada birinchi navbatda ajralmas ekanligini aniq bilamiz. Doira uzunligi va maydoni formulalariga qo'shimcha ravishda, π soni ellipslar, sharlar, konuslar, silindrlar, ellipsoidlar va boshqalar formulalarida qo'llaniladi: biron bir joyda formulalar oddiy va eslab qolish oson va bir joyda ular juda murakkab integrallarni o'z ichiga oladi.

Cheksiz qator yig‘indisi cheksiz sonlar to‘plamining yig‘indisidan iborat bo‘ladi. Bu qatorlar matematikada muhim ahamiyatga ega. 1+2+3+... ko‘rinishidagi qatorlarda, qator uzoqlashuvchi ekani aytiladi. Ifoda almashinuvchi qatorlarda esa har bir ikkinchi hadning ishorasi manfiy bo‘ladi. Shundayin, ifoda almashinuvchi qatorlardan keltiriladigan bir misol, mana bir necha asrdan buyon matematiklarning diqqatini o‘ziga jalb qilib kelmoqda. Yunoncha π harfi bilan ifodalanadigan «pi» soni, aylana uzunligining uning diametriga nisbatini ifodalaydi. Uni $\frac{\pi}{4} = \mathbf{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \ldots$ ko‘rinishidagi oddiy formula orqali ifodalash mumkin. Shuningdek, trigonometriyadagi arktangens funksiyasini ham $\mathrm{arctg}(x) = x - \frac{x}{3} + \frac{x}{5} - \frac{x}{7} + \ldots$ formulasi bilan ifodalash mumkin. Agar bu formulada arktangens uchun x=1 qiymatni qo‘ysak, unda, natijada cheksiz qatorga ega bo‘lamiz va uning yig‘indisi π/4 ga teng bo‘ladi. π sonini cheksiz qator yig‘indisi tarzida ifodalaydigan formulani deyarli bir zamonda, bir necha olim tomonidan mustaqil keltirib chiqarilgan bo‘lib, ular orasida masalan, nemis matematigi Vilgelm Gotfrid Leybnits (1646-176), hamda, Shotlandiyalik matematik va astronom Jeyms Gregori (1638-1675) ham bor. Shuningdek, ismi-sharifi aniq ko‘rsatilmagan va yashagan yillari ham noma’lum bo‘lgan Hindistonlik yana bir muallifning asarida xuddi shu formula keltirib o‘tiladi. O‘sha hind matematigi XIV-XV asrlarda yashab o‘tgani ma’lum xolos va oxirgi tekshirishlarga ko‘ra, fan tarixchilari uning 1444-1544 yillarda yashab o‘tgan Nilakantxa Somayaji ekaniga dalillar topishgan. Nima bo‘lganda ham, π sonini cheksiz qator yig‘indisi sifatida tasavvur qilish bilan bog‘liq ilk yozma asar aynan unga tegishli bo‘lib, bu boradagi Leybnitsning ilmiy ishlari faqatgina 1673-yilga kelib e’lon qilingan bo‘lsa, Gregori esa undan sal avvalroq, ya'ni, 1671-yilda mazkur formulani keltirib chiqargan. Biroq, shunga qaramay, o‘sha paytlarda ko‘pchilik matematiklar, xususan, hatto Isaak Nyuton va Xristian Gyuygens kabi yirik olimlar ham birinchi navbatda Leybnitsning ishlarini hurmat bilan tan olishgan. Masalan, Nyuton bu haqida «bu formulada Leybnits dahosi yuzaga chiqqan» - degan edi. Gyuygens esa, Leybnitsga, - aylananing mazkur ajoyib xossasi matematiklar orasida abadiy mashhur bo‘ladi - deb aytgan. Nima bo‘lganda ham, aynan bir formulani turli vaqt va madaniyatlarda yashagan bir necha olim tomonidan bir-biridan bexabar, mustaqil tarzda ochilishi, matematika fanining ilm-fan uchun universal til va qurol ekaniga yaqqol dalildir. Buni faqatgina Leybnitsning buyuk muvaffaqiyati deb qarash to‘g‘ri bo‘lmaydi. Masalan, arktangens uchun formulani Gregori Leybnitsdan ancha avval keltirib chiqargan. Faqat u arktangens π/4 ga teng bo‘ladigan xususiy holatga e’tibor qaratmagan. Biroq, Somoyaji ushbu formulani Grgoridan ham deyarli 150 yil avval, aniqrog‘i, 1500-yilda yozib tugatilgan «Tantrasamgraxa» kitobida keltirgan edi. U shuningdek mazkur asarida, π sonini chekli sondagi ratsional kasrlar yig‘indisi orqali ifodalab bo‘lmasligini ham bayon qilib, isbotlab o‘tgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. А.В.Жуков. О числе n. Издательство Московского центра непрерывного математического образования. Москва, 2002 г.
2. Umirqulova G.H. (2021). Qutb kordinatalar sistemasi yordamida Fridrixs modelining xos sonlarini o'rganish. Science and Education. 2 (7), 7-17 b.
3. Умиркулова Г.Х. (2020). Использование Mathcad при обучении теме «квадратичные функции». Проблемы педагогики. № 6 (51), С. 93-95.
4. Ахмедов О.С. (2021). Преимущества историко-генетического метода при обучении математики. Scientific progress. 2:4 (2021), p. 523-530.
5. Ахмедов О.С. (2021). Определение предмета и место математики в системе наук. Scientific progress. 2:4, p. 531-537.
6. Расулов Т.Х., Бахронов Б.И. (2015). О спектре тензорной суммы моделей Фридрихса. Молодой учёный. Том 89, № 9, С. 17-20.
7. Дилмуродов Э.Б. (2018). Спектр и квадратичный числовой образ обобщенной модели Фридрихса. Молодой ученый, №11, С. 1-3.