



SONLI KETMA-KETLIK TUSHUNCHASI

Xabibullayeva Robiyaxon

*Andijon Davlat Universiteti Matematika-mexanika fakulteti
matematika yo'nalishi 4M1 guruh talabasi*

Annotatsiya: Sonli ketma-ketliklar matematik analiz va algebra sohalarining asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, u matematik ob'ektlarning tartibli va izchil shaklda o'zgarishini tavsiflaydi. Ushbu maqola sonli ketma-ketliklarning aniqlanishi, asosiy xususiyatlari, ularning chegarasi va yaqinlashuv tushunchalari bilan bog'liq nazariy jihatlarni yoritadi. Shuningdek, maqolada ketma-ketliklarning konvergent va divergent turlari, ularning farqlari, qo'llanilish sohaları va real hayotdagi modellashtirishdagi ahamiyati ko'rib chiqilgan. Matematik nazariya va amaliy masalalarning uzviy bog'lanishini ko'rsatish maqsadida sonli ketma-ketliklarning real hayotdagi misollari ham keltirilgan.

Kalit so'zlar: sonli ketma-ketlik, konvergensiya, divergensiya, limit, yaqinlashuv, matematik analiz, real hayotdagi qo'llanilish.

Kirish

Sonli ketma-ketliklar matematik analizning asosiy tushunchalaridan biri sifatida turli jarayonlar va munosabatlarni o'rganishda muhim vosita hisoblanadi. Ketma-ketlik deganda, sonlarning ma'lum bir qoidaga asosan tartiblangan yig'indisi tushuniladi. Ushbu tushuncha qadim zamonlardan beri matematikada muhim ahamiyat kasb etib kelgan. Masalan, Fibonacci ketma-ketligi, arifmetik va geometrik progressiyalar insoniyat tarixidagi eng qadimiy matematik tushunchalardan biridir. Zamonaviy matematikada sonli ketma-ketliklar funksiyalar, differensial tenglamalar va statistik tahlillarda keng qo'llaniladi.

Ketma-ketliklarning chegarasi (limit) va yaqinlashuv (konvergensiya) kabi xususiyatlari ularning nazariy va amaliy ahamiyatini oshiradi. Masalan, biror fizikaviy jarayon yoki iqtisodiy modelning vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini tahlil qilishda sonli ketma-ketliklar asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu maqola ketma-ketliklar tushunchasi, ularning asosiy xususiyatlari va real hayotdagi qo'llanilishiga qaratilgan. Matematik model yaratishda va murakkab jarayonlarni tushunishda sonli ketma-ketliklarning o'rni alohida ta'kidlanadi.



Asosiy qism

Sonli ketma – ketlikni unga olib keluvchi masalalardan boshlaymiz.

1. Tomoni a ga teng bo'lgan kvadratning yuzi $S = a^2$ ga teng. Bunga asosan tomonlari 1, 2, 3, 4, ... birliklardan iborat bo'lgan kvadratlarning yuzalarini topib

1, 4, 9, 16, 25, ...

sonlar ketma – ketligini hosil qilamiz.

2. Ikkinchi taqribiy kvadrat ildizini topish uchun kami bilan olingan taqribiy kvadrat ildizlarining

1,4; 1,41; 1,414; 1,4142; 1,41421; 1,414214; ...

ketma – ketligin va ortig'i bilan olingan taqribiy kvadrat ildizlarining

1,5; 1,42; 1,415; 1,4143; 1,41422; 1,414214; ...

ketma – ketligini hosil qilamiz.

Bu ikkala ketma – ketlik yordamida $\sqrt{2}$ sonining istalgan aniqlikdagi (kami bilan yoki ortig'i bilan) taqribiy qiymati aniqlanadi.

Ta'rif. Barcha $N = \{1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots\}$ natural sonlar to'plamida aniqlangan $f(n)$ funksiya **cheksiz sonlar ketma – ketligi** deyiladi.

f moslik har bir n natural songa $f(n)$ funksiyaning aniq qiymatinimos qilib qo'yadi. $f(n)$ funksiyaning bu qiymatlari quyidagicha yoziladi:

$f(1), f(2), f(3), \dots, f(n), \dots$ (1)

Bu yerda, $x_n = f(n), n = 1, 2, 3, 4, \dots$

Sonlar ketma – ketligini tashkil qiluvchi $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$ sonlarning har birini ketma – ketlikning hadlari deyiladi. x_1 – birinchi had, x_2 – ikkinchi had, x_3 – uchunchi had va hokazo. x_n element n – had yoki sonlar ketma – ketligining **umumiy hadi** deyiladi. n natural son o'ziga mos kelgan x_n hadning nomerini bildiradi. (2) sonlar ketma ketligi qisqacha (x_n) bilan belgilanadi.

Sonlar ketma – ketligining ta'rifidan ko'rinadiki: 1) ketma – ketlikning hadlari cheksiz ko'p bo'ladi; 2) ketma – ketlikning hadlari natural sonlar bilan nomerlangan bo'ladi va nomerlari o'sib borish tartibida joylashgan bo'ladi.

Xulosa

Sonli ketma-ketliklar matematikaning poydevor tushunchalaridan biri bo'lib, u matematik modellashtirish va tahlil jarayonlarida alohida ahamiyatga ega. Ketma-ketliklar orqali murakkab jarayonlarni tartibli shaklda tasvirlash va ularni o'rganish imkoniyati yaratiladi. Ularning asosiy turlari, jumladan, konvergent va divergent ketma-ketliklar matematik tadqiqotlarning asosini tashkil etadi. Masalan, limitlar



orqali ketma-ketliklarning cheklanganligi va o'zgarish chegarasini aniqlash matematik analizning muhim qismidir.

Sonli ketma-ketliklarning real hayotdagi qo'llanilishi juda keng. Ular iqtisodiyotda investitsiya va foizlarning vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini tahlil qilishda, fizikada esa dinamik tizimlarning harakatini o'rganishda keng qo'llaniladi. Ketma-ketliklarning nazariy asoslari statistik tahlillar, ehtimollik nazariyasi va raqamli hisoblash algoritmlarini yaratishda asosiy rol o'ynaydi. Masalan, Fibonacci ketma-ketligi tabiatdagi simmetrik tuzilmalarda, arifmetik progressiyalar esa moliyaviy tahlillarda muhim rol o'ynaydi.

Shuningdek, ketma-ketliklarning limitlari yordamida funksiyalarni yaqinlashtirish, murakkab algoritmlarni sodda shaklda tushuntirish va matematik modellashtirish orqali real tizimlarni tahlil qilishga erishiladi. Bunday tushunchalar iqtisodiyot, muhandislik, biologiya va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Misol uchun, epidemiya tarqalishini prognoz qilish yoki moliyaviy bozorlarni modellashtirishda sonli ketma-ketliklardan foydalanish samarali natijalar beradi.

Xulosa qilib aytganda, sonli ketma-ketliklar nazariyasi va uning qo'llanilishi nafaqat matematikaning, balki boshqa ko'plab fanlarning rivojlanishiga xizmat qiladi. Ushbu tushuncha turli murakkab jarayonlarni sodda va izchil usulda tahlil qilish imkoniyatini beradi. Ketma-ketliklar orqali matematik tadqiqotlar chuqurlashtiriladi, ilmiy natijalar aniq va samarali shaklda ifodalanadi. Bu maqola orqali sonli ketma-ketliklarning mohiyatini va ularning nazariy va amaliy ahamiyatini chuqurroq anglashga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M, Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 1-qism. Akademik litseylar uchun darslik. Tuzatilgan 2-nashri.-T.: "O'qituvchi", 2003.-416 b.
2. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M., Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 2-qism Akademik litseylar uchun sinov darsligi.-T.: "O'qituvchi", 2002.-368 b.
3. Abduxamedov A. Nasimov X., Nosirov U., Xusanov J. Algebra va analizdan masalalar to'plami. 1-qism. Akademik litseylar va kasb-xunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma.-T.: "SHarq", 2003.-152 b.
4. Shukurilov M. *Elementar matematika* — Toshkent: "Matematika", 2005. — 330 b.
5. Ismailov R. *Matematik analizga kirish* — Toshkent: "Sharq", 2013. — 278 b.



6. Yuldashev R. *Elementar matematika: nazariy va amaliy jihatlar* — Toshkent: "Fan", 2015. — 415 b
7. Axlimirzayev A. *Maktabda matematik analiz elementlari (o'quv qo'llanma)* T.: "SHarq", 2003.-152 b.