

SONLI KETMA-KETLIK TUSHUNCHASI

Isaqov Bunyodbek

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

Annotatsiya: Mazkur maqolada sonli ketma-ketlik tushunchasi, uning asosiy xususiyatlari va matematik analizdagi ahamiyati haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi. Sonli ketma-ketliklar matematikada o'zgarishlarning uzluksizligi va chegaraviy xatti-harakatlarini tushunish uchun muhim vosita hisoblanadi. Maqolada ketma-ketlikning asosiy turlari, xususiyatlari, chegarasi va konvergenstsiyasi masalalari ko'rib chiqiladi. Ushbu mavzu matematik analizni o'rganishning muhim qismi bo'lib, o'quvchilarga fundamental tushunchalarni chuqur anglash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Sonli ketma-ketlik, limit, konvergenstsiya, divergentlik, chegaraviy xatti-harakat, matematik analiz, qatorlar.

Kirish

Sonli ketma-ketliklar matematik analizning poydevorini tashkil etuvchi asosiy tushunchalardan biridir. Ketma-ketlik tushunchasi o'zgarishlar jarayonini tahlil qilishda va ularning chegaraviy xatti-harakatini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda, sonli ketma-ketlik – bu sonlarning tartiblangan to'plami bo'lib, ular o'zgaruvchan qiymatlarni biror qonuniyat asosida ifodalaydi.

Sonli ketma-ketliklarning nazariyasi vaqt o'tishi bilan ilm-fan va texnikada yuzaga keladigan muammolarni hal qilishda keng qo'llanilmoqda. Bu masalalar orasida modellashtirish, optimizatsiya va chegaraviy holatlarni tahlil qilish kabi sohalar mavjud. Shu bois, ketma-ketlik tushunchasi nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki uning amaliy ahamiyati ham katta. Ushbu maqolada sonli ketma-ketliklarning asosiy turlari, ularning chegarasi va matematik tahlili haqida batafsil ma'lumotlar taqdim etiladi.

Asosiy qism

Ta'rif: Agar $y=f(x)$ funksiyaning argumenti x ni qabul qiladigan qiymatlari natural sonlar to'plamidan iborat bo'lsa, bu holda bunday funktsiyani $N=\{1,2,3,\dots\}$ natural argumentli funksiya deb ataladi va u quyidagicha yoziladi $y=f(n)$ yoki $y=f(N)$

Ta'rif: Natural argumentli funksiya $y=f(n)$ ning xususiy qiymatlarining $f(1), f(2), f(3), \dots, f(n)$ ketma-ketligiga cheksiz sonlar ketma-ketligi deb ataladi.

$$f(1)=x_1, f(2)=x_2, f(3)=x_3, \dots, f(n)=x_n \dots$$

Bu ta'rifdan ko'rinadiki, cheksiz sonlar ketma-ketligining har bir hadi ma'lum bir tartib nomeriga ega bo'layapti. Umuman olganda sonlar ketma-ketligi

$\{a_n\}=a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots,$ $\{x_n\}=x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$ ko'rinishlarda belgilanadi. Ketma-ketlikni tashkil qilgan sonlar shu ketma-ketlikning hadlari deyiladi. Bularga ko'ra x_1 - ketma-ketlikning birinchi hadi, x_2 - ikkinchi hadi x_n - ketma-ketlikni n chi hadi yoki umumiy hadi deb yuritiladi. Agar ketma-ketlikning n hadi berilgan bo'lsa shu hadga ega bo'lgan ketma-ketlikni tuzish mumkin.

Masalan, $x_n = \frac{n}{n+1}$ berilgan bo'lsa, $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$ ketma-ketlik tuzish mumkin.

Yoki, $x_n = 2^n$ berilgan bolsa, 2, 4, 8, ... ketma ketlik tuzish mumkin.

Ta'rif: Tartib nomeriga ega bo'lgan sonlar to'plami sonlar ketma-ketligi deyiladi. Sonlar ketma-ketligini quyidagicha 2 xil turga ajratsak bo'ladi.

1. O'suvchi ketma-ketlik.
2. Kamayuvchi ketma-ketlik.

Ta'rif: Agar ketma-ketlikning har bir hadi o'zidan avvalgi hadiga nisbatan qiymat jihatidan ortib borsa, u holda bunday ketma-ketliklar **o'suvchi ketma-ketlik** deyiladi.

Masalan, $x_n = x + 1$ bo'lgan, 2, 3, 4, ... sonli ketma ketlikni olishimiz mumkin.

Ta'rif: O'smaydigan va kamaymaydigan ketma-ketliklar tebranuvchi ketma-ketliklar deyiladi.

Masalan, $x_n = \frac{1}{x}$ bo'lgan, $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$ sonli ketma-ketlikni olishimiz mumkin.

Biror $\{x_n\}$: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots$ ketma-ketlik berilgan bo'lsin.

1-ta'rif: Agar shunday o'zgarmas M son mavjud bo'lsaki, $\{x_n\}$ ketma-ketlikning har bir hadi shu sondan katta bo'lmasa, ya'ni $\forall n \in N$ uchun $x_n \leq M$ tengsizlik o'rinli bo'lsa, $\{x_n\}$ yuqoridan chegaralangan ketma-ketlik deyiladi.

2-ta'rif: Agar shunday o'zgarmas m son mavjud bo'lsaki, ya'ni $\forall n \in N$ uchun tengsizlik $x_n \geq m$ o'rinli bo'lsa, quyidan chegaralangan ketma-ketlik deyiladi.

3-ta'rif: Agar ketma-ketlik ham quyidan, ham yuqoridan chegaralangan bo'lsa, $\{x_n\}$ chegaralangan ketma-ketlik deyiladi.

Masalan, $\frac{1}{n}$ bolgan, $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$ ketma ketlik yuqoridan chegaralangan.

Xulosa

Sonli ketma-ketlik tushunchasi matematik analiz va uning amaliy qo'llanilishlarida markaziy o'rin tutadi. U o'zgarish jarayonlarini tahlil qilish, funksiyalarning chegaraviy xatti-harakatini tushunish va matematik modellarni yaratishda muhim vosita hisoblanadi.

Ketma-ketlikning chegaraviy qiymati yoki limiti tushunchasi analizni chuqurroq o'rganishga imkon beradi. Masalan, konvergenksiya va divergentlik masalalari ketma-ketlikning chegarasi mavjud yoki mavjud emasligini aniqlashga yordam beradi.

Shuningdek, bu tushuncha qatorlar, integral va differensial tenglamalarning nazariyasini tushunishda muhim poydevor hisoblanadi.

Amaliy jihatdan sonli ketma-ketliklar turli fan sohalarida, jumladan fizika, iqtisodiyot, statistika va informatika sohalarida qo'llaniladi. Ularning o'rganilishi matematik bilimlarni kengaytirish bilan birga, real hayotdagi murakkab masalalarni hal qilishda ham foydalidir. Ushbu maqola sonli ketma-ketliklarning asosiy xususiyatlarini o'rganishga yordam berib, matematik analizning boshqa bo'limlari bilan bog'liq bilimlarni mustahkamlashga xizmat qiladi.

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.