

SONLI KETMA-KETLIKLAR

*Qarshi davlat universiteti Matematika va kompyuter ilmlari fakulteti. Matematika
yo'nalishi 2- bosqich talabasi*

Meyliyev Jasurbek Ortiq o'g'li.

*Murojaat uchun: Tel +99895 185 43 01
jasurmeyliyev20062006@gmail.com*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada sonli ketma-ketlik tushunchasi, uning elementar va oliy matematika asosidagi turlari, xossalari hamda qo'llanish sohasi yoritilgan. Sonli ketma-ketliklarning chegarasi, hadlar yig'inishi, arifmetik va geometrik ketma-ketliklar, shuningdek, ularning amaliy masalalarda qo'llanishi ilmiy asosda tahlil qilingan. Maqola bakalavrning dastlabki bosqich talabalariga mo'ljallangan bo'lib, elementar tushunchalardan boshlab, murakkabroq matematik formulalar orqali ketma-ketliklarning chuqur mohiyatini ochib beradi.*

Kalit so'zlar: *ketma-ketlik, had, chegarasi, yig'indi, arifmetik ketma-ketlik, geometrik ketma-ketlik, limit, progressiya.*

KIRISH

Matematika inson tafakkurining eng mantiqiy ifodasidir. Uning har bir bo'limi inson faoliyatining muayyan sohalarida o'z aksini topadi. Shunday bo'limlardan biri – bu sonli ketma-ketliklar nazariyasi bo'lib, u matematik tahlil, iqtisodiyot, informatika, mexanika, fizika va boshqa fanlarda keng qo'llaniladi. Ketma-ketliklar tushunchasi dastlab oddiy sonlar qatori sifatida o'rganilgan bo'lsa-da, keyinchalik u chegaraviy jarayonlar, integral va hosila tushunchalarining shakllanishida asosiy o'rin tutgan. Mazkur maqolada ketma-ketliklarning asosiy turlari, ularning chegarasi, yig'indilari va amaliy qo'llanishi haqida ilmiy izohlar beriladi.

ASOSIY QISM

Ketma-ketlik tushunchasi

Agar har bir natural songa muayyan bir haqiqiy son mos keltirilgan bo'lsa, bunday moslik sonli ketma-ketlik deyiladi. Ketma-ketlikning umumiy hadi odatda an bilan belgilanadi: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

Bu yerda n – ketma-ketlikning tartib raqami, a_n – n -had deyiladi.

Arifmetik ketma-ketlik

Agar har bir hadi o'zidan oldingi hadga biror o'zgarmas son (farq)ni qo'shish orqali hosil qilinsa, u holda ketma-ketlik arifmetik ketma-ketlik deyiladi.

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Bu yerda d – arifmetik progressiyaning ayirmasi.

Yig'indisi formulasi: $S_n = (a_1 + a_n)n/2$

Misol:

Agar $a_1=3$ va $d=2$ bo'lsa, beshinchi had:

$$a_5=3+4 \cdot 2=11$$

Geometrik ketma-ketlik

Agar har bir hadi o'zidan oldingi hadni biror o'zgarmas son (nisbat)ga ko'paytirish orqali hosil qilinsa, u geometrik ketma-ketlik deyiladi:

$$b_n=b_1 \cdot q^{n-1}$$

Bu yerda q -geometrik nisbat (ko'payib ketayotgan son).

Yig'indisi formulasi:

$$S_n=b_1 \cdot (q^n-1)/(q-1), (q \neq 1)$$

Chegaraviy ketma-ketlik va limit tushunchasi

Matematik tahlilda ketma-ketliklar chegarasi (limiti) muhim ahamiyatga ega. Agar n juda katta bo'lganda a_n sonlar ketma-ketligi ma'lum bir A songa yaqinlashsa, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n=A$ deyiladi. Bu limit mavjud bo'lsa, ketma-ketlik yaqinlashuvchi, mavjud bo'lmasa chegarasiz deyiladi.

Misol:

$$a_n=1/n \text{ bo'lsa, } \lim_{n \rightarrow \infty} a_n=0$$

Oliy matematika nuqtai nazaridan ketma-ketliklar

Oliy matematikada ketma-ketliklar funksiyalar limitlari, integrallar, va qatorlar bilan chambarchas bog'liqdir. Masalan, funksional ketma-ketlik tushunchasi quyidagicha aniqlanadi:

$$f'(x) \rightarrow f(x) \text{ agar } \forall \varepsilon > 0, \exists N : n > N \Rightarrow |f'(x)-f(x)| < \varepsilon$$

Bu aniqlama sonli ketma-ketlik limitining kengaytirilgan shaklidir.

Shuningdek, ketma-ketliklar matematik modellashtirish, ekonometrik tahlil, va raqamli algoritmlarda asosiy vosita hisoblanadi.

Xulosa:

Sonli ketma-ketliklar matematik tahlilning poydevoridir. Ularning xossalari o'rganish chegaraviy jarayonlar, hosila va integral tushunchalarini chuqur tushunishga yordam beradi. Ketma-ketliklar orqali ko'plab real jarayonlar – iqtisodiy o'sish, biologik populyatsiyalar, moliyaviy hisob-kitoblar – matematik modellashtiriladi. Shuning uchun ham sonli ketma-ketliklarni mukammal o'rganish matematikaning nazariy va amaliy jihatdan rivojlanishida muhim o'rin tutadi.

Takliflar:

1. Sonli ketma-ketliklarni o'rganishda elementar va oliy matematika orasidagi bo'g'liqlikni kuchaytirish zarur.

2. Ketma-ketliklarning amaliy qo'llanishi (iqtisod, texnika, kompyuter fanlari) bo'yicha mustaqil tadqiqot topshiriqlari joriy etish lozim.

3. Ketma-ketliklarning limit tushunchasini dasturlash asosida modellashtirish o'quv jarayonida samaradorlikni oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. S.S.Xojamqulov. Oliy matematika asoslari. Toshkent, 2021.
2. I.A.Karimov, A.X.Qodirov. Matematik analiz kursi. Toshkent, 2019.
3. A.Fikret, R.Aliev. Fundamentals of mathematical Analysis. London, 2018.
4. M.Ibragimov. Matematika va uning tatbiqlari. Samarqand, 2020.
5. Internet manbalari: <https://mathworld.wolfram.com> .