MATEMATIK ANALIZDA SONLI QATORLARNI O'QITISH METODIKASI

Jumayeva O'g'iloy Normurodovna
Navoiy Davlat Pedagogika Instituti " Aniq va tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi (Matematika)" mutaxasisligi magistranti

Annotatsiya: Sonli qatorlarni o`qitish matematik analizning muhim bo`gini hisoblanadi. Ushbu maqolada nomi tilga olingan mavzuni o`qitish metodologiyasi, mohiyati hamda mazmuni ko`rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: Matematik analiz, sonli qatorlar, o`qitish, texnologiya, metod.

Matematik tahlilda "sonli qatorlar" moduli kontseptual tushunish va qo'llash nuqtai nazaridan o'ziga xos muammolarni keltirib chiqaradi. Quyida ayrim tushunchalar ko`rib chiqiladi.

Faraz qilaylik, $\{a_n\}: \ a_1, a_2, a_3, ..., a_n, ...$ haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan bo‘lsin. Ular yordamida ushbu

$$a_1 + a_2 + a_3 + ... + a_n + ... \qquad (1.1)$$

ifodani hosil qilamiz. (1.1) ifoda sonli qator, qisqacha qator deyiladi va u $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ kabi belgilanadi:

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = a_1 + a_2 + a_3 + ... + a_n + ...$$

Bunda $a_1, a_2, a_3, ..., a_n, ...$ sonlar qatorning hadlari, a_n esa qatorning umumiy hadi (yoki n-hadi) deyiladi.

Quyidagi

$$S_n = a_1 + a_2 + ... + a_n \qquad (n = 1, 2, 3, ...)$$

yig’indi (1.1) qatorning n-qismiy yig’indisi deyiladi.

Demak, (1.1) qator berilganda har doim bu qatorning qismiy yig’indidan iborat ushbu $\{S_n\}$:

$$S_1, S_2, S_3, ..., S_n, ...$$

ketma-ketlikni hosil qilish mumkin.

Masalan,

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + ... + \frac{1}{n(n+1)} + ...$$

qatorning $n-$ qismiy yig’indisi

$$S_n = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + ... + \frac{1}{n(n+1)} =$$

$$= (1 - \frac{1}{2}) + (\frac{1}{2} - \frac{1}{3}) + (\frac{1}{3} - \frac{1}{4}) + ... + (\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}) = 1 - \frac{1}{n+1} = \frac{n}{n+1}$$

https://wordlyknowledge.uz

bo‘lib, ulardan tuzilgan $\{S_n\}$ ketma-ketlik

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \ldots, \frac{n}{n+1}, \ldots$$

bo‘ladi.

1.1-ta’rif. Agar $n \to \infty$ da $\{S_n\}$ ketma-ketlik S ga $(S \in R)$ yaqinlashsa, (1.1) qator yaqinlashuvchi deyiladi, S uning yig’indisi deyiladi:

$$\lim_{n\to\infty} S_n = S, \; S = \sum_{n=1}^{\infty} a_n .$$

Agar $\{S_n\}$ ketma-ketlik chekli limitga ega bo‘lmasa (limit mavjud bo‘lmasa yoki cheksiz bo‘lsa), (1.1) qator uzoqlashuvchi deyiladi.

1.1-misol. Ushbu

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)} = \frac{1}{1\cdot 2} + \frac{1}{2\cdot 3} + \ldots + \frac{1}{n(n+1)} + \ldots$$

qator uchun $S_n = 1 - \frac{1}{1+n}$ bo‘lib,

$$\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty}\left(1 - \frac{1}{n+1}\right) = 1$$

bo‘ladi. Demak, berilgan qator yaqinlashuvchi va uning yig’indisi 1ga teng:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)} = 1.$$

1.2-misol. Quyidagi

$$\sum_{n=1}^{\infty} n = 1 + 2 + 3 + \ldots + n + \ldots$$

qator uzoqlashuvchi bo‘ladi, chunki

$S_n = 1 + 2 + 3 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ uchun $\lim_{n\to\infty} S_n = +\infty$.

1.3-misol. Ushbu

$$\sum_{m=1}^{\infty} (-1)^{n+1} = 1 - 1 + 1 - 1 + \ldots + (-1)^{n+1} + \ldots$$

qator uchun

$$S_n = 1 - 1 + 1 - 1 + \ldots + (-1)^{n+1} = \begin{cases} 0, & agar \;\; n - juft \;\; son \\ 1, & agar \;\; n - toq \;\; son \end{cases}$$

bo‘lib u $n \to \infty$ da limitga ega emas. Demak, berilgan qator uzoqlashuvchi.

1.4-misol. Ushbu

https://wordlyknowledge.uz

$$\sum_{n=1}^{\infty} aq^{n-1} = a + aq + aq^2 + \ldots + aq^{n-1} + \ldots \qquad (a \in R\ ,\ q \in R)$$

qator yaqinlashuvchilikka tekshirilsin. Odatda, bu geometrik qator deb yuritiladi. Berilgan qator uchun

$$S_n = a + aq + aq^2 + \ldots + aq^{n-1} = \frac{a - aq^n}{1-q} \qquad (q \neq 1)$$

bo‘lib, $|q| < 1$ bo‘lganda

$$\lim_{n\to\infty} S_n = \frac{a}{q-1}$$

bo‘ladi. Demak, bu holda geometrik qator yaqinlashuvchi va unung yig’indisi $\frac{a}{1-q}$ ga teng.

XULOSA VA MUNOZARA

Agar $q > 1$ bo‘lsa, $\lim_{n\to\infty} S_n = \infty$, $q = 1$ bo‘lsa, $\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} na = \infty$ bo‘lib, bu hollarda berilgan qator uzoqlashuvchi bo‘ladi.

$q \leq -1$ bo‘lganda esa $\{S_n\}$ ketma-ketlik limitga ega emas. Demak, bu holda ham qator uzoqlashuvchi bo‘ladi.

Shunday qilib, geometrik qator $|q| < 1$ bo‘lganda yaqinlashuvchi, $|q| \geq 1$ bo‘lganda uzoqlashuvchi bo‘ladi.

ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. T. Azlarov, Sh. Mansurov. Matematik analiz. 1-kism, Toshkent, “O‘qituvchi” nashriyoti. 2014 y.
2. G. Xudayberganov, A. K. Varisov, B.A.Shoimqulov, X.T.Mansurov. Matematik alalizdan ma’ruzalar. 1-qism. “Voris-nashriyot”, Toshkent, 2010 yil.
3. Sh. O. Alimov, R. R. Ashurov. Matematik tahlil. 1-qism. Kamalak nashiriyoti. 2012-yil
4. A. Sadullaev, H. Mansurov, G. Xudoyberganov, A. Vorisov, R. G‘ulomov. Matematik analiz qursidan misol va masalalar to‘plami. O‘zbekiston nashriyoti. 2013-yil