

ANIQ INTEGRALNI TAQRIBIY HISOBLASH

Omonboyeva Malikaxon

Andijon Davlat Universiteti Matematika-mexanika fakulteti

matematika yo'nalishi 4M3 guruh talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada aniq integralni taqribiy hisoblash usullari va ularning amaliy ahamiyati yoritiladi. Funksiyaning boshlang'ich funksiyasini topish qiyin bo'lgan hollarda, taqribiy hisoblash usullari yordamida aniq integralni aniqlash mumkin. To'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiya, Simpson qoidasi, va Gauss kvadratura kabi usullarni tahlil qilish bilan birga, ularning nazariy asoslari, xatoliklari va amaliy qo'llanish doiralari haqida batafsil ma'lumot keltiriladi. Ushbu maqola aniq integralni taqribiy hisoblashga oid bilimlarni kengaytirish va matematik hisoblash jarayonlarida qo'llaniladigan eng samarali usullarni tanlashga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Aniq integral, taqribiy hisoblash, to'rtburchaklar usuli, trapetsiya usuli, Simpson qoidasi, Gauss kvadratura, hisoblash xatoliklari.

Kirish Aniq integral matematik analizning asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, u funksiyaning grafigi ostidagi sohani yoki jism hajmini aniqlash uchun ishlatiladi. Ammo ko'p hollarda funksiyaning boshlang'ich funksiyasini topish murakkab bo'ladi yoki imkonsizdir. Shu sababli, matematiklar taqribiy hisoblash usullarini ishlab chiqdilar. Ushbu usullar integralni cheklangan resurslar bilan hisoblash imkonini beradi va amaliy matematikada keng qo'llaniladi. Aniq integralni taqribiy hisoblash usullari ilm-fan va texnologiya rivoji bilan bog'liq ko'plab masalalarda muhim o'rin tutadi. Misol uchun, fizika, muhandislik va iqtisodiyotda funksiyalarni aniq o'rganish va ularning natijalarini taxminiy hisoblashda ushbu yondashuvlar ishlatiladi. Ushbu maqolada aniq integralni taqribiy hisoblash usullari, ularning nazariy asoslari, xatoliklarini tahlil qilish va turli usullarning amaliy ahamiyati ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism Odatda, aniq integrallar Nyuton-Leybnits formulasi yordamida hisoblanadi. Bu formula boshlang'ich funksiyaga asoslanadi. Ammo boshlang'ich

funksiyani topish masalasi doim osongina hal bo`lavermaydi. Agar integral ostidagi funksiya murakkab bo`lsa, tegishli aniq integralni taqribiy hisoblashga to`g`ri keladi.

1. To`g`ri to`rtburchaklar formulasi.

Faraz qilaylik, $f(x)$ funksiya $[a, b]$ segmentda berilgan va uzluksiz bo`lsin.

Demak, $f(x) \in R([a, b])$.

Masala $\int_a^b f(x) dx$ integralni taqribiy hisoblashdan iborat.

$[a, b]$ oraliqni $a = x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n = b$ nuqtalar ($x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n$) yordamida n ta teng bo`lakka bo`lib, har bir $[x_k, x_{k+1}]$ ($k=0, 1, 2, \dots, n-1$) bo`yicha integralni quyidagicha:

$$\int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x) dx \approx f\left(\frac{x_k + x_{k+1}}{2}\right) \cdot (x_{k+1} - x_k) = \frac{b-a}{n} f\left(x_{k+\frac{1}{2}}\right)$$

Taqribiy hisoblaymiz, bunda

$$x_k = a + k \frac{b-a}{n}, x_{k+\frac{1}{2}} = \frac{x_k + x_{k+1}}{2} = a + \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{b-a}{n}, x_{k+1} - x_k = \frac{b-a}{n}$$

Aniq integral xossasidan foydalanib,

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{b-a}{n} [f\left(x_{\frac{1}{2}}\right) + \dots + f\left(x_{n-\frac{1}{2}}\right)]$$

Natijada integralni taqribiy hisoblash uchun quyidagi

$$\int_a^b f(x) dx$$

Integralni taqribiy hisoblash uchun quyidagi

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \sum_{k=1}^{n-1} f\left(x_{k+\frac{1}{2}}\right)$$

Formulaga kelimiz. Bu formulaga to`rtburchaklar formulasi deyiladi.

2. Trapetsiyalar formulasi.

$f(x)$ funksiyaning integralini taqribiy hisoblash uchun yana bir formulasi:

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{b-a}{n} \left[\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + f(x_1) + \dots + f(x_{n-1}) \right] - \frac{(b-a)^3}{12n^2} f''(y)$$

Ko`rinishidagi trapetsiya formulasidan ham foydalanamiz.

3. Simpson formulasi.

$f(x)$ funksiyaning integralini taqribiy hisoblash uchunchi formulasi:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} \left[f(x_0) + f(x_{2n}) + \dots + (f(x_{2n-1})) \right. \\ \left. + 2 \left(f(x_2) + f(x_4) + \dots + f(x_{2n-2}) \right) \right].$$

Bu formula Simpson formulasi deyiladi.

Xulosa Aniq integralni taqribiy hisoblash matematik analizda va uning amaliy qo'llanilishida muhim o'rin tutadi. Funksiyaning boshlang'ich funksiyasini topish qiyin bo'lgan hollarda, to'rtburchaklar usuli, trapetsiya usuli, Simpson qoidasi va Gauss kvadraturasi kabi yondashuvlar samarali yechimlar beradi. Bu usullar matematik hisoblash jarayonlarini soddalashtiradi va yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Trapetsiya va Simpson usullari integralning maydonini yaxshiroq taxmin qilish imkonini beradi, chunki ular to'g'ri to'rtburchaklar usuliga qaraganda yuqori darajadagi aniqlikni ta'minlaydi. Ayniqsa, Simpson qoidasi parabolik interpolatsiyaga asoslanganligi sababli, uning aniqligi silliq funksiyalar uchun juda yuqori bo'ladi. Shuningdek, Gauss kvadraturasi yuqori darajadagi aniqlik talab qilinadigan hisoblashlarda samarali hisoblanadi, chunki u og'irlik koeffitsiyentlari va maxsus tugun nuqtalaridan foydalanadi. Aniq integralni taqribiy hisoblash usullari ilmiy tadqiqotlar, texnologik jarayonlarni modellashtirish va statistik ma'lumotlarni tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu maqola mazkur usullarning nazariy va amaliy ahamiyatini o'rganishga, shuningdek, ularning afzalliklari va kamchiliklarini tahlil qilishga yo'naltirilgan. O'quvchilar ushbu bilimlardan amaliy masalalarni yechishda foydalanishi mumkin.

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. Abduxmedov 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.