

## ANIQ INTEGRAL VA UNI HISOBLASH USULLARI

*G'ulomjonova Begoyim*

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

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada aniq integralning matematik tushunchasi, uning aniqlanadigan va sonli usullar bilan hisoblash usullari ko'rib chiqiladi. Nyuton-Leybnis teoremasi va turli sonli usullar, jumladan, to'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiya va Simpson usullari batafsil yoritiladi.

**Kalit so'zlar:** aniq integral, matematik analiz, Nyuton-Leybnis teoremasi, sonli usullar, Simpson usuli.

### **Kirish:**

Matematik analizning asosiy bo'limlaridan biri hisoblangan integral hisoblash nazariyasi ko'plab ilmiy va amaliy masalalarda asosiy vosita sifatida ishlatiladi. Aniq integral geometriya, fizika, iqtisodiyot va boshqa sohalarda funksiya ostidagi maydonni hisoblash, harakat traektoriyasi bo'ylab yo'lni aniqlash kabi ko'plab masalalarni yechishda qo'llaniladi. Ushbu maqolada aniq integral tushunchasi va uning asosiy hisoblash usullari tahlil qilinadi.

### **Asosiy qism:**

#### **1. Aniq integral tushunchasi**

Aniq integralning fizik va geometrik talqini

Aniq integralni faqat matematik tushuncha sifatida emas, balki fizik va geometrik jihatdan ham tasavvur qilish muhimdir. Fizikada u ko'pincha qandaydir kattalikni yig'indi sifatida ifodalaydi. Geometrik talqinda integral qavslar orasidagi maydonni o'lchash vositasi bo'lib, ko'p hollarda trapetsiya yoki boshqa shakllarga bo'linadi.

Aniq integral funksiya grafigi ostidagi maydonni hisoblash vositasi sifatida aniqlanadi. Bu integralni quyidagi shaklda ifodalash mumkin:

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

$f(x)$  - berilgan funksiya;

$[a;b]$  – integrallash oralig'i;

$dx$  – differensial element.

#### **2. Nyuton-Leybnis teoremasi**

Aniq integralni hisoblash uchun asosiy usul bu Nyuton-Leybnis formulasidir:

$$\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$$

**Misol:**

Funksiya  $f(x)=2x$  bo'lsa, uning aniq integralini  $[1,3]$  intervali bo'yicha hisoblaymiz.

$$\int_1^3 2x dx = [x^2] = 3^2 - 1^2 = 8$$

Shunday qilib,  $f(x)=2x$  funksiyasining aniq integrali  $[1,3]$  intervali bo'yicha 8 ga teng.

**3. Sonli hisoblash usullari**

Agar funksiyaning boshlang'ich funksiyasi topish qiyin yoki u analitik tarzda ifodalanmasa, sonli usullar qo'llaniladi.

**3.1. To'g'ri to'rtburchaklar usuli**

Bu usulda interval bir nechta kichik bo'laklarga bo'linib, har bir bo'lak uchun funksiya qiymati bo'yicha to'rtburchaklar maydoni hisoblanadi:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{i=1, \dots, n} f(x_i) \cdot \Delta x$$

**3.2. Trapetsiya usuli:**

Bu usulda funksiya grafigi ostidagi maydon trapetsiyalarga bo'linadi:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{\Delta x}{2} \sum_{i=1, \dots, n} (f(x_i) + f(x_{i+1}))$$

**3.3. Simpson usuli**

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{\Delta x}{3} (f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)) \quad i=1, \dots, n$$

Simpson usuli funksiyani parabolalar bilan yaqinlashish asosida hisoblaydi:

Aniq integralning rivojlanishi va muhimligi

Aniq integralning asoslari I. Nyuton va G. V. Leybnis tomonidan kashf qilingan. U zamonaviy matematikaning o'zagini tashkil etadi va uning yordamida sonli usullar, fizik modellashtirish va hatto sun'iy intellekt algoritmlari yaratildi.

Mazkur mavzu matematikani amaliy jihatdan tushunishni chuqurlashtirish uchun muhimdir. Integralni to'liq tushunish uni turli sohalarida muvaffaqiyatli qo'llash imkoniyatini beradi.

**Xulosa:**

Aniq integral matematik analizda muhim o'rin egallab, turli amaliy masalalarni hal qilishda qo'llaniladi. Nyuton-Leybnis teoremasi orqali analitik yechim topish, shuningdek, sonli usullar bilan yaqinlashish integralni hisoblashning asosiy usullaridir. Har bir usulning o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo'lib, ular masalaning shartlariga qarab tanlanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. K.F. Shumilov, Matematik analiz asoslari, Toshkent, 2015.
2. R. Ayupov, Matematik analiz va uning amaliy dasturlari, Samarqand, 2018.
3. Anton, H., Bivens, I., Davis, S., Calculus: Early Transcendentals, Wiley, 2020.
4. Thomas, G.B., Thomas' Calculus, Pearson, 2018.
5. L. C. Evans, *Partial Differential Equations*. American Mathematical Society, 2010.
6. Ismailov R. *Matematik analizga kirish* — Toshkent: "Sharq", 2013. — 278 b.
7. Yuldashev R. *Elementar matematika: nazariy va amaliy jihatlar* — Toshkent: "Fan", 2015. — 415 b