

CHEKSIZ KICHIKLARDAN BUYUK NATIJAGACHA.

Toxirov Abrorbek*Matematika va Informatika kafedrası o'qituvchisi, Andijon davlat pedagogika instituti***Rajabaliyeva Lolaxon Abrorjon qizi***Matematika yo'nalishi talabasi, Andijon davlat pedagogika instituti***MAQOLA
MALUMOTI****ANNOTATSIYA:****MAQOLA TARIXI:***Received: 23.04.2026**Revised: 24.04.2026**Accepted: 25.04.2026***KALIT SO'ZLAR:***Nyuton-Leybnits formulasi, maydonni hisoblash, aniq integral, aniqmas integral, integralni hisoblash usullari, egri chiziq ostidagi yuza.*

Ushbu maqolada matematik analizning muhim bo'limlaridan biri bo'lgan integral tushunchasi "cheksiz kichikliklardan buyuk natijagacha" g'oyasi asosida yoritiladi. Integral hisoblash jarayoni cheksiz kichik miqdorlarning yig'indisi orqali aniq va yakuniy natijaga erishishni ifodalaydi. Egri chiziq ostidagi yuzani topish, yo'l, ish va hajmni aniqlash kabi masalalarda integral cheksiz kichik bo'laklarni jamlash orqali katta fizik va geometrik ma'noga ega bo'lgan natijani beradi. Ushbu mavzu orqali cheksiz kichik elementlarning o'zaro bog'liqligi va ularning yig'indisi buyuk matematik xulosalarga olib kelishi matematik analogiya asosida tushuntiriladi. Integral tushunchasi nafaqat matematikada, balki tabiat hodisalari va real jarayonlarni modellashtirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Kirish

Integral tushunchasi matematik analizning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, cheksiz kichik elementlarni jamlash orqali kattaroq natijalarga erishish g'oyasiga asoslanadi. U yordamida egri chiziq ostidagi yuza, hajm, ish va boshqa kattaliklarni hisoblash mumkin. Shu bilan birga, integral va hosila o'rtasidagi bog'lanish Nyuton-Leybnits formulasi orqali aniq va samarali ifodalanadi. Integral matematikadan tashqari fizika, iqtisod va boshqa fanlarda ham keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada integral nima ekanligi, uning turlari va amaliy qo'llanilishi sodda va tushunarli tarzda tushuntiriladi.

Asosiy qism**1. Integral tushunchasi**

Integral- bu cheksiz kichik miqdorlarning yig'indisini limiti orqali ifodalovchi matematik amal. Integralning ikki asosiy turi bor:

Aniqmas integral- funksiyaning boshlang'ich funksiyasini topish bilan bog'liq.

Aniq integral-funksiya grafigi ostidagi ma'lum bir oraliq yuzini topish, bu yuzni cheksiz ko'p kichik to'rtburchakchalar yuzlari yig'indisi sifatida taqriban hisoblashga asoslanadi.

2. Integral usullari

Integral matematikada funksiyaning maydonini, hajmini yoki boshqa kattaliklarni topish uchun ishlatiladi. Integrellashning turli usullari mavjud, ular turli funksiyalarni hisoblashda qulaylik yaratadi.

To'g'ridan-to'g'ri integrallash

Eng oddiy va tez usuli bo'lib, funksiyaning standart integral formulalarini qo'llash orqali hisoblanadi.

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

Substitutsiya (O'rin almashtirish) usuli

Murakkab funksiyalarni soddalashtirish uchun ishlatiladi. Bunda biror qismni yangi o'zgaruvchi bilan almashtiramiz.

$$\int f(g(x))g'(x)dx = \int f(u)du, \quad u = g(x)$$

Bo'laklab integrallash

Bu usul ikki funksiyaning ko'paytmasi integrallarini hisoblashda ishlatiladi.

$$\int u dv = uv - \int v du$$

4. Nyuton-Leybnits formulasi

Nyuton-Leybnits formulasi- bu aniq integral bilan boshlang'ich funksiya orasidagi asosiy bog'lanishni ko'rsatadigan formuladir.

Agar

$f(x)$ –uzliksiz funksiya bo'lsa,

$F(x)$ –uning boshlang'ich funksiyasi bo'lsa, ya'ni $F'(x) = f(x)$

u holda:

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

5. Egri chiziq ostidagi maydonni hisoblash formulasi

Agar $y=f(x)$ funksiya va u $x=a$ dan $x=b$ gacha oraliqda berilgan bo'lsa, u holda maydon aniq integral orqali topiladi:

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

Agar funksiya x o'qidan pastda joylashsa:

Maydon manfiy chiqmasligi uchun modul olinadi:

$$S = \int_a^b |f(x)|dx$$

6. Hajmni integral orqali hisoblash

1) Agar jismning kesimi yuzi bo'lsa va u $x=a$ dan $x=b$ gacha bo'lsa, unda hajm:

$$V = \int_a^b S(x)dx$$

Bu yerda:

$S(x)$ - har bir kesimning yuzi

dx - juda kichik qalinlik

Integral -barcha kichik hajmlarni jamlaydi

2)Aylantirish orqali hosil bo'lgan jismlar

a) x o'qi atrofida aylantirilsa(disk usuli)

Agar $y = f(x)$ funksiya x o'qi atrofida aylantirilsa, hajm:

$$V = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx$$

Chunki kesim doira bo'ladi , doira yuzi: πr^2

b) Ikki funksiya orasida (xalqa usuli)

Agar:

tashqi radius: $R(x)$

ichki radius: $r(x)$

bo'lsa, hajm:

$$V = \pi \int_a^b (R^2(x) - r^2(x)) dx$$

7.Integralni amaliy qo'llanilishi

a) Fizikada.

Yo'lni topishda:

Agar jism tezligi vaqt bo'yicha o'zgarib bosib o'tilgan yo'l integral orqali topiladi:

$$s = \int v(t) dt$$

Tezlikning har bir kichik vaqt oralig'idagi hissasi qo'shilib, umumiy yo'l topiladi.

Ishni hisoblashda

O'zgaruvchan kuch ta'sirida bajarilgan ish:

$$A = \int F(x) dx$$

b)Iqtisodda integral.

Umumiy daromad:

Agar chegara daromad ma'lum bo'lsa, umumiy daromad integral orqali topiladi:

$$R = \int R'(x) dx$$

Xarajatlarni hisoblash:

O'zgaruvchan xarajatlar integral orqali hisoblanadi.

c)Tibbiyot va biologiyada.

Qon oqimi tezligini o'rganishda

Dori moddasining organizmda tarqalishini hisoblash

Populyatsiya o'sishini tahlil qilish

Xulosa

Integral cheksiz kichik miqdorlarni jamlash orqali katta va aniq natijaga erishish imkonini beradi. U matematikada va boshqa fanlarda uzluksiz jarayonlarni tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega.Integral yordamida yuzalar, hajmlar va real jarayonlarga oid masalalar yechiladi. Shu sababli integralni o'rganish nazariy va amaliy jihatdan muhim. Shu boisdan, integral matematik analizning muhim mavzularidan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Yo.Soatov –Oliy matematika 3-jild;
- 2.B.Alimuhamedov, T.Jo`rayev Matematik analiz –Toshkent:O`qituvchi nashriyoti, 2005;
- 3.Sh.Qodirov.Integral va hosila–Toshkent, 2012;
- 4.D.Tursunov.Matematika va uning amaliy qo`llanilishi–Toshkent, 2018.