

Abdumannonova Makhdiya Murodzhon kyzy
Andijan State University
Faculty of Mathematics and Mechanics
1st year student of the Faculty of Mathematics
Uzbekistan, Andizhan

PRIMARY FUNCTION AND INDETERMINATE INTEGRAL

Annotation: The article examines in detail such basic concepts of mathematical analysis as elementary function and indefinite integral. Their definitions, interrelations, basic theorems, formulas and practical examples are given. The role of these concepts in modern science and technology is also covered.

Key words: indefinite integral, mathematical analysis, derivative, integral formulas.

Абдуманнонова Махдия Муроджон кызы
Студентка 1 курса факультета математики
Андижанского государственного университета
Математико-механический факультет
Узбекистан, Андижан

ПЕРВИЧНАЯ ФУНКЦИЯ И НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Аннотация: В статье подробно рассматриваются такие базовые понятия математического анализа, как элементарная функция и неопределённый интеграл. Приводятся их определения, взаимосвязи, основные теоремы, формулы и практические примеры. Также освещается роль этих понятий в современной науке и технике.

Ключевые слова: неопределенный интеграл, математический анализ, производная, интегральные формулы.

*Abdumannonova Mahdiya
Murodjon qizi
Andijon Davlat Universiteti
Matematika va mexanika fakulteti
Matematika yo'nalishi 1-kurs
talabasi
O'zbekiston Respublikasi, Andijon*

BOSHLANG'ICH FUNKSIYA VA ANIQMAS INTEGRAL

Annotatsiya: Mazkur maqolada matematik analizning asosiy tushunchalaridan biri bo'lgan boshlang'ich funksiya va aniqmas integral haqida batafsil ma'lumot berilgan. Ularning ta'riflari, o'zaro bog'liqligi, asosiy teoremlar, formulalar va amaliy misollar orqali tushuntirilgan. Shuningdek, ushbu tushunchalarning zamonaviy fan va texnologiyadagi o'rni yoritilgan.

Kalit so'zlar: aniqmas integral, matematik analiz, hosila, integral formulalar.

Kirish

Matematik analizda boshlang'ich funksiya va aniqmas integral bilan bog'liq masalalar muhim o'rin tutadi hamda ularning o'rganilishi turli ilmiy yo'nalishlarda keng qo'llaniladi. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari funksiyalarni tahlil qilishda va turli amaliy masalalarni yechishda muhim o'rin tutadi. Ular orqali funksiyaning o'zgarishini, maydonlarni, harakatni va boshqa fizik jarayonlarni ifodalash mumkin. Maqolaning bosh maqsadi - boshlang'ich funksiya hamda aniqmas integral tushunchalarini batafsil o'rganish va ularning matematik analizdagi ahamiyati hamda amaliy qo'llanilish yo'nalishlarini yoritishdan iboratdir.

Asosiy qism

1. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari

Harakat boshlangandan o'tgan t vaqt mobaynida moddiy nuqta $s(t)$ yo'l masofani o'tgan bo'lsin, u holda, $v(t)$ oniy tezlik, $s(t)$ funksiyaning hosilasiga teng, ya'ni $v(t)=s'(t)$.

Amaliyotda teskari masalalarga ham duch kelinadi: bunda moddiy nuqtaning $v(t)$ tezligi ma'lum bo'lganda, u tomonidan bosib o'tilgan $s(t)$ yo'lni aniqlash talab etiladi. Shunday $s(t)$ funksiyaning topish kerakki, uning hosilasi $v(t)$ bo'lsin. Agar $s'(t)=v(t)$ bo'lsa, $s(t)$ funksiya $v(t)$ funksiyaning *boshlang'ich funksiyasi* deyiladi.

$F(x)$ va $f(x)$ funksiyalar biror X (ochiq yoki yopiq: chekli yoki cheksiz) oraliqda aniqlangan bo'lib, ular

$$F'(x)=f(x)$$

munosabat bo'lsin.

1-ta'rif. Agar $F(x)$ funksiya biror X oraliqda differentsiallanuvchi bo'lib, $\forall x \in X$ lar uchun $F'(x)=f(x)$ tenglik o'rinli bo'lsa, u holda $F(x)$ funksiya X oraliqda $f(x)$ funksiyaning *boshlang'ich funksiyasi* deyiladi.

Teorema. Agar $F(x)$ va $P(x)$ funksiyalar X oraliqda differentsiallanuvchi bo'lib, ularning har biri $f(x)$ funksiyaning X oraliqdagi boshlang'ich funksiyasi bo'lsa, u holda, $F(x)$ va $P(x)$ funksiyalar X oraliqda bir-biridan o'zgarmas songa farq qiladi, ya'ni

$$P(x)=F(x)+C, x \in X.$$

Agar $f(x)$ funksiyaning X oraliqda biror $F(x)$ boshlang'ich funksiyasi ma'lum bo'lsa, uning boshqa istalgan boshlang'ich funksiya $F(x)+C$ formula orqali topiladi.

2-ta'rif. $f(x)$ funksiyaning X oraliqdagi barcha boshlang'ich funksiyalar to'plamiga, $f(x)$ funksiyaning *aniqmas integrali* deyiladi va u

$$\int f(x)dx$$

kabi belgilanadi, bunda $\int$ -integral belgisi, $f(x)$ – integral ostidagi funksiya, $f(x)dx$ esa, -integral ostidagi ifoda deyiladi.

Agar $F(x)$ funksiya X oraliqda $f(x)$ funksiyaning biror boshlang'ich funksiyasi bo'lsa, u holda $f(x)$ funksiyaning aniqmas integrali $\int f(x)dx = F(x) + C$ (C - ixtiyoriy o'zgarmas son) yoki $\int f(x)dx = \{F(x) + C\}$ kabi yoziladi.

“Odatda, $f(x)$ funksiya boshlang'ich funksiyasining grafigiga *integral chiziq* deb ataladi. Aniqmas integralning geometrik ma'nosi -integral chiziqlar oilasini anglatadi. Bunda $y = F(x) + C$ chiziqlar oilasi bitta integral chiziqni *oy o'qi* bo'ylab parallel ko'chirish natijasida hosil qilinadi” (A.G.Abduraxmonov, 2022, 6-bet).

Misol. Berilgan oraliqda berilgan $F(x)$ funksiya berilgan $f(x)$ funksiyaning boshlang'ich funksiyasi ekanligini ko'rsating va aniqmas integralini yozing:

$$F(x) = x^3, f(x) = 3x^2, X = (-\infty, \infty) = \mathbb{R}$$

Yechilishi: $f(x) = 3x^2$ funksiyaning $X = (-\infty, \infty) = \mathbb{R}$ oraliqdagi boshlang'ich funksiyasi $F(x) = x^3$ bo'ladi, chunki $F'(x) = 3x^2$. Demak, $\int 3x^2 dx = x^3 + C$.

Endilikda aniqmas integralning xossalarini bayon etamiz. Bundan keyin aniqmas integral haqida so'z yuritilganda, integral ostidagi funksiya qaralayotgan oraliqda boshlang'ich funksiyaga ega deb hisoblaymiz va bu oraliq alohida ko'rsatilmaydi. Quyidagi munosabatlar o'rinli hisoblanadi:

1. $d(\int f(x)dx) = f(x)dx$
2. $\int dF(x) = F(x) + C$ ($C = \text{const}$)
3. $\int [f(x) + g(x)]dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$
4. $\int kf(x)dx = k \int f(x)dx$ ($k = \text{const}, k \neq 0$)

Elementar funksiyalarning hosilalari jadvali hamda aniqmas integral ta'rifidan foydalanib, sodda funksiyalarning aniqmas integrallari topiladi.

Sodda elementar funksiyalarning aniqmas integrallari jadvali quyidagichadir:

1. $\int 0 \cdot dx = C, C = \text{const.}$
2. $\int 1 \cdot dx = x + C$
3. $\int x^n dx = x^{(n+1)} / (n+1) + C$, bu yerda $n \neq -1$
4. $\int dx/x = \ln|x| + C$ bu yerda ($x \neq 0$)
5. $\int a^x dx = a^x / (\ln a) + C$ bu yerda ($a > 0, a \neq 1$) $\int e^x dx = e^x + C$
6. $\int \sin x dx = -\cos x + C$
7. $\int \cos x dx = \sin x + C$
8. $\int \sinh x dx = \cosh x + C$
9. $\int \cosh x dx = \sinh x + C$

Boshlang'ich funksiya va aniqmas integralning zamonaviy ahamiyati

Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral bugungi zamonaviy fan va texnologiyada nihoyatda muhim tushunchalardir. Ular matematik analizning asosiy qismini tashkil qiladi va texnika, fizika, iqtisodiyot, informatika, muhandislik, biologiya va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Jumladan:

- Fizikada harakat, kuch va energiyani aniqlashda;
- Muhandislikda yuklamalar va bosimni hisoblashda;
- Iqtisodiyotda xarajat va foyda funksiyalarini tahlil qilishda;
- Biologiyada organizm o'sishini modellashtirishda keng qo'llaniladi.

Xulosa

Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral matematik analizning ajralmas qismi bo'lib, ko'plab nazariy va amaliy masalalarda qo'llaniladi. Ularni chuqur o'rganish nafaqat matematikani, balki boshqa tabiiy va texnik fanlarni ham puxta o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Shartli belgilar:

1. $\forall$ -ixtiyoriy, har qanday

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. G.Xudoyberganov, A.K.Vorisov, X.T.Mansurov, B.A.Shoimqulov. *Matematik analizdan ma'ruzalar*. Toshkent 2010.

2. A.G'oziyev, I.Israilov, M.Yaxshiboyev . *Matematik analizdan misol va masalalar*" Fan va texnologiya" nashriyoti, 2012.

3. A.G.Abduraxmonov. *Matematik analiz*. Toshkent, 2022.

4. M.A.Mirzaahmedov, Sh.N.Ismailov, A.Q.Amanov. *Algebra va analiz asoslari*. Toshkent, 2018.