

ANIQ INTEGRAL: NYUTON -LEYBNITS FORMULASI**Izboskan tuman 2-son Texnikumi****Matematika fani o'qituvchisi****Ergashova Xolisxon Xolmurodovna****Annotatsiya**

Ushbu maqolada aniq integral tushunchasi, uning xossalari, hisoblash usullari va Nyuton–Leybnits formulasi yoritilgan. Aniq integral differensial hisobning ajralmas qismi bo‘lib, funksiya maydonini aniqlash va murakkab jarayonlarni modellashtirishda qo‘llaniladi. Nyuton–Leybnits formulasi esa integralni hisoblashni ancha soddalashtiradi, nazariy va amaliy masalalarni yechishda muhim vosita hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: aniq integral, Nyuton–Leybnits formulasi, integrallash, differensial hisob, maydon, funksiya, qo‘llanma, matematik tahlil, integral xossalari, hisoblash usullari.

DEFINITE INTEGRAL. NEWTON-LEIBNIZ FORMULA**Annotation**

This article discusses the concept of a definite integral, its properties, calculation methods, and the Newton-Leibniz formula. The definite integral is an integral part of differential calculus and is used to determine the domain of a function and model complex processes. The Newton-Leibniz formula greatly simplifies the calculation of the integral and is an important tool in solving theoretical and practical problems.

Keywords: definite integral, Newton-Leibniz formula, integration, differential calculus, domain, function, application, mathematical analysis, integral properties, calculation methods.

DEFINITE INTEGRAL. NEWTON-LEIBNIZ FORMULA**Annotation**

This article discusses the concept of a definite integral, its properties, calculation methods, and the Newton-Leibniz formula. The definite integral is an integral part of differential calculus and is used to determine the domain of a function and model

complex processes. The Newton-Leibniz formula greatly simplifies the calculation of the integral and is an important tool in solving theoretical and practical problems.

Keywords: definite integral, Newton-Leibniz formula, integration, differential calculus, domain, function, application, mathematical analysis, integral properties, calculation methods.

Kirish

Matematikaning eng muhim yoʻnalishlaridan biri hisoblash hisoblanadi, u fizika, muhandislik, iqtisodiyot va boshqa tabiiy fanlarda keng qoʻllaniladi. Hisoblashning asosiy tushunchalaridan biri aniq integral boʻlib, u funksiya ostidagi maydonni, kiritilgan intervaldagi yigʻindini va boshqa matematik hodisalarni aniqlashga xizmat qiladi. Integral tushunchasi XVII asrda Nyuton va Leybnits tomonidan mustahkam ilmiy asosga ega boʻldi.

Anʼanaviy differensial hisob yordamida funksiyaning oʻzgarishini tahlil qilsa, integral yordamida ushbu oʻzgarish natijasidagi maydon yoki yigʻindini aniqlash mumkin. Nyuton–Leybnits formulasi esa funksiya hosilasini bilgan holda integralni topishga imkon beradi va bu ilmiy va amaliy masalalarni yechishda qulaylik yaratadi.

Integralning tarixi va rivojlanishi koʻplab olimlar tomonidan oʻrganilgan. Masalan, **Isaac Newton** va **Gottfried Wilhelm Leibniz** integrallashni formal matematik tilga aylantirdi, bu esa murakkab fizika va mexanika masalalarini yechishda muhim ahamiyatga ega boʻldi. Zamonaviy taʼlimda integral tushunchasi oʻquvchilarga matematik tahlil asoslarini chuqur oʻrgatish, analitik fikrlashni shakllantirishda muhim vosita sifatida qoʻllaniladi.

Integralning nazariy va amaliy ahamiyati katta. U fizikada maydon va hajmni hisoblash, statistikada ehtimollik zichligini aniqlash, iqtisodiy modellashtirishda esa yigʻindilarni hisoblashda ishlatiladi. Shuningdek, Nyuton–Leybnits formulasi integralni hisoblashning qulay va tez usulini beradi, bu esa matematikaning boshqa sohalariga ham integrallash usullarini keng joriy qilish imkonini yaratadi.

Aniq integral va Nyuton–Leybnits formulasi masalalari matematik tahlilning markaziy mavzularidan biri hisoblanadi va ular boʻyicha koʻplab ilmiy ishlar,

darsliklar va pedagogik tadqiqotlar mavjud. Tadqiqotlar ko'rsatadiki, integral tushunchasi XVII asrda Nyuton va Leybnits tomonidan mustahkam nazariy asosga ega bo'lgan bo'lsa-da, uning o'rganilishi va qo'llanilishi bugungi kunda ham dolzarbdir. Masalan, **Differensial va integral hisob** darsligida integralning nazariy asoslari, xossalari va amaliy qo'llanilishi keng yoritilgan. Shu bilan birga, **Matematika nazariyasi** manbalarida Nyuton–Leybnits formulasi yordamida integralni topishning samarali usullari taqdim etilgan. Bu adabiyotlar nazariy va amaliy bilimlarni uyg'unlashtirib, o'quvchilarga integralni tushunishda bosqichma-bosqich yondashuvni taklif qiladi.

Xalqaro tadqiqotlar ham aniq integralning amaliy ahamiyatini ko'rsatadi. Masalan, **Calculus** va **Advanced Calculus** asarlarida integral tushunchasi fizika va muhandislik masalalarida, shuningdek iqtisodiy modellashtirishda qanday qo'llanishi misollar bilan keltirilgan. Bu tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, integralni o'rganish nafaqat matematik nazariyani chuqurroq tushunishga, balki boshqa fanlar bilan uzviy bog'lanishga ham yordam beradi. Shu bilan birga, o'quv jarayonida Nyuton–Leybnits formulasi yordamida murakkab funksiyalarni integrallash o'quvchilarni analitik va tanqidiy fikrlashga o'rgatadi.

Pedagogik adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, integralni o'rganishning samarali metodikasi mavjud. Masalan, amaliy mashqlar, vizual diagrammalar va real hayotiy misollar yordamida integral tushunchasini o'rgatish natijadorligini oshiradi. **Matematika pedagogikasi** manbasida integralni o'rgatishda problemali vaziyatlar yaratish va ularni bosqichma-bosqich yechish o'quvchilarni faol fikrlashga jalb qilishi ta'kidlangan.

O'tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, aniq integral va Nyuton–Leybnits formulasi matematik tahlilning asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, o'quvchilarning analitik fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, murakkab funksiyalarni tahlil qilish va matematik masalalarni samarali yechish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Tadqiqot davomida vizual materiallar, interaktiv diagrammalar va amaliy mashqlar yordamida formulani o'rgatish natijasida o'quvchilarning bilim darajasi sezilarli

darajada oshgani kuzatildi. Xususan, formulani qo'llash orqali xatoliklar kamaydi va murakkab integrallash jarayonini tez va aniq bajarish imkoniyati paydo bo'ldi.

An'anaviy metodlar bilan solishtirganda, vizual va interaktiv pedagogik yondashuvlar o'quvchilarning mavzu bo'yicha motivatsiyasini oshiradi, ularni mustaqil fikrlashga rag'batlantiradi va tanqidiy yondashuvni rivojlantiradi. Shu bilan birga, o'quvchilarning murakkab matematik tushunchalarni intuitiv tarzda anglash qobiliyati kuchayadi, bu esa ularni yuqori darajadagi tahliliy ko'nikmalar bilan ta'minlaydi.

Nyuton–Leybnits formulasi faqat hisoblash vositasi sifatida emas, balki matematik tahlilning nazariy asoslarini tushuntirishda ham samarali pedagogik vosita hisoblanadi. O'quvchilarga integrallashning fizik va amaliy ma'nosi, grafiklar orqali maydonni aniqlash kabi tushunchalarni ko'rsatish formulani yanada osonroq va samaraliroq o'rganishga yordam beradi. Shu tarzda, aniq integral tushunchasi o'quvchilarda murakkab matematik jarayonlarni tahlil qilish, qaror qabul qilish va matematik fikrlashni rivojlantirish uchun mustahkam poydevor bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, tadqiqot natijalari o'quv jarayonida vizual va interaktiv yondashuvlarni keng qo'llash pedagogik samaradorlikni oshirishga xizmat qilishini tasdiqlaydi. Bu nafaqat o'quvchilarning akademik natijalarini yaxshilaydi, balki ularning matematikaga qiziqishini oshiradi va mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantiradi. Shu sababli, yuqori ta'lim muassasalarida va magistratura darajasida matematik tahlil kurslarida Nyuton–Leybnits formulasini amaliy va interaktiv usullar bilan o'rgatish tavsiya etiladi.

Umuman olganda, tadqiqot shuni ko'rsatadiki, aniq integral va Nyuton–Leybnits formulasi o'quvchilarning matematik bilimlarini chuqurlashtirish, analitik va tahliliy fikrlashni rivojlantirish, shuningdek, murakkab matematik masalalarni yechish ko'nikmalarini oshirishda markaziy ahamiyatga ega. Ushbu yondashuv pedagogik amaliyotda samarali qo'llanilganda, o'quvchilarda nazariy bilimni amaliy vaziyatlar bilan uyg'unlashtirish, mustaqil qaror qabul qilish va matematik tahlilga nisbatan ijobiy psixologik munosabatni shakllantirish imkoniyatini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdurahmonov, S. (2018). *Matematik analiz asoslari*. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.
2. Boboev, A. & Tursunov, R. (2020). *Integral hisob va uning amaliy qo'llanilishi*. Toshkent: Fan va Texnologiya.
3. Karimov, N. (2019). *Differensial va integral hisob: nazariya va amaliyot*. Toshkent: Toshkent Davlat Pedagogika Universiteti.
4. Oripov, B. (2017). *Matematik tahlil va o'quv metodikasi*. Toshkent: Ta'lim.
5. Sul'tonov, D. (2021). *Oliy matematika: integrallar va differensiallar*. Toshkent: Ilm-Ziyo.
6. Toshpulatov, M. (2016). *Matematik formulalar va ularning tahliliy qo'llanilishi*. Samarqand: SamDU nashriyoti.
7. Xudoyberdiyev, J. (2019). *Matematik analizni o'qitish metodikasi*. Toshkent: Pedagogika.
8. Yo'ldoshev, K. (2020). *Nyuton–Leybnits formulasi va uning integrallashdagi roli*. Toshkent: Oliy ta'lim nashriyoti.
9. Esanov, R. (2018). *Matematik tahlil: nazariya va amaliy masalalar*. Toshkent: Fan va Ta'lim.
10. G'ofurov, A. (2021). *Oliy matematika va interaktiv o'qitish metodikasi*. Toshkent: Ilmiy nashrlar.