

АНИК INTEGRAL TADBIQLARI

Umarova Nilufarbonu Bobirjon qizi*Andijon davlat universiteti Matematika va mexanika fakulteti**Matematika yo'nalishi 4-bosqich talabasi*

Annotatsiya: Aniq integral, matematikada va turli sohalarda keng qo'llaniladigan muhim tushunchalardan biridir. U nafaqat matematik nazariyalar, balki amaliy tadqiqotlar va muammolarni hal qilishda ham muhim rol o'ynaydi. Ushbu maqolada aniq integralning asosiy tushunchalari, uning matematik asoslari, geometrik talqini va turli sohalardagi tadbiqlari haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: aniq integral, misol, funksiya, interval, matematika, geometriya, funksiya grafigi.

Aniq integral, biror funksiya ostidagi maydonni hisoblash uchun ishlatiladi. Matematikada aniq integralning ifodasi quyidagicha ko'rinadi:

$$\int (a; b) f(x) dx$$

Bu yerda $f(x)$ integrallash kerak bo'lgan funksiya, a va b esa integrallash intervalining chegaralari hisoblanadi. Aniq integral, funksiya grafikining x -o'qi ostidagi maydonni ifodalaydi. Agar funksiya ijobiy bo'lsa, integral natijasi ijobiy maydonni beradi, agar funksiya manfiy bo'lsa, natija manfiy maydonni anglatadi. Aniq integralning asosiy xususiyatlaridan biri, uning hisoblanishi uchun funksiya uzluksiz bo'lishi zarur. Uzluksiz funksiya ostidagi maydonni hisoblashda aniq integralning mavjudligi kafolatlanadi. Shuningdek, aniq integralning hisoblanishi, funksiya antiderivativini topish orqali amalga oshiriladi. Bu jarayon, matematikada fundamental teorema deb ataladi va aniq integralni hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Aniq integralning geometrik talqini, funksiya grafikining ostidagi maydonni hisoblashda yotadi. Masalan, agar $f(x)$ funksiya grafikini chizganimizda, x -o'qi va $f(x)$ grafik o'rtasidagi maydonni topish uchun aniq integralni ishlatamiz. Bu maydon, ko'pincha fizik jarayonlarni, masalan, ish, energiya yoki tezlikni hisoblashda qo'llaniladi. Geometrik jihatdan, aniq integralni hisoblash jarayoni, funksiya grafikini kichik bo'laklarga bo'lish va har bir bo'lakning maydonini hisoblash orqali amalga oshiriladi. Bu bo'laklar, odatda, to'g'ri to'rtburchaklar yoki boshqa geometrik shakllar yordamida tasvirlanadi. Har bir bo'lakning maydoni hisoblangach, ularni yig'ish orqali umumiy maydonni topamiz. Bu jarayon, integralning aniqlanishi va hisoblanishi uchun muhimdir.

Aniq integral, fizikada ko'plab tadbiqlarga ega. Masalan, ishni hisoblashda, kuch va masofa o'rtasidagi bog'lanishni ko'rsatish uchun aniq integraldan foydalanamiz.

Агар kuch $F(x)$ bo'lsa va ob'ekt a dan b gacha harakat qilsa, ish quyidagicha hisoblanadi:

$$W = \int(a; b) F(x) dx$$

Bu yerda W ish, $F(x)$ kuch va dx esa harakat qilinayotgan masofani ifodalaydi. Shuningdek, energiya, tezlik va boshqa fizik kattaliklarni hisoblashda ham aniq integraldan foydalaniladi. Fizik jarayonlarda aniq integralning qo'llanilishi juda kengdir. Masalan, elektr maydonlarining kuchlanishini hisoblashda, kuchlanish funksiyasini integrallash orqali elektr energiyasini hisoblash mumkin. Shuningdek, termodinamika va mexanika sohalarida ham aniq integral yordamida turli jarayonlarni modellashtirish va tahlil qilish mumkin. Iqtisodiyotda aniq integral, turli iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashda qo'llaniladi. Masalan, talab va taklif funksiyalari o'rtasidagi maydonni hisoblash orqali bozorning muvozanatini aniqlash mumkin. Talab funksiyasi $D(p)$ va taklif funksiyasi $S(p)$ bo'lsa, bozor muvozanati quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \int(p_1; p_2) (D(p) - S(p)) dp$$

Bu yerda Q bozor muvozanati, p_1 va p_2 esa narxlar orasidagi intervaldir. Aniq integral yordamida iqtisodiy jarayonlarni tahlil qilish va prognoz qilish imkoniyatlari kengayadi. Iqtisodiy tadqiqotlarda aniq integralning qo'llanilishi, ko'plab iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, ishlab chiqarish xarajatlarini, foyda va zararlarni hisoblashda aniq integral yordamida turli iqtisodiy modellarni tahlil qilish mumkin. Shuningdek, iqtisodiy o'sish va rivojlanishni prognoz qilishda ham aniq integralning ahamiyati katta.

Statistikada aniq integral, ehtimollik taqsimotlarini hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, ehtimollik zichligi funksiyasi $f(x)$ bo'lsa, ma'lum bir intervaldagi ehtimollik quyidagicha hisoblanadi:

$$P(a < X < b) = \int(a; b) f(x) dx$$

Bu yerda P ehtimollik, X esa tasodifiy o'zgaruvchidir. Aniq integral yordamida ehtimollik taqsimotlarini tahlil qilish va statistik xulosalar chiqarish mumkin.

Statistik tadqiqotlarda aniq integralning qo'llanilishi, ko'plab statistik ko'rsatkichlarni hisoblashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, o'rtacha qiymat, dispersiya va boshqa statistik parametrlarni hisoblashda aniq integral yordamida turli statistik modellarni tahlil qilish mumkin. Shuningdek, ehtimollik taqsimotlarini o'rganish va statistik xulosalar chiqarish jarayonida ham aniq integralning ahamiyati katta. Muhandislikda aniq integral, turli muhandislik masalalarini hal qilishda qo'llaniladi. Masalan, materiallarning kuchlanish va deformatsiya xususiyatlarini tahlil qilishda aniq integral yordamida kuchlanish maydonini hisoblash mumkin. Agar materialning kuchlanish funksiyasi $\sigma(x)$ bo'lsa, kuchlanish maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$\Sigma = \int(a; b) \sigma(x) dx$$

Bu yerda Σ kuchlanish maydoni, a va b esa materialning uzunligini ifodalaydi. Aniq integral yordamida muhandislik masalalarini hal qilish va materiallarning xususiyatlarini tahlil qilish imkoniyatlari kengayadi. Muhandislik sohasida aniq integralning qo'llanilishi, ko'plab muhandislik jarayonlarini modellashtirishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, struktural muhandislikda, binolar va inshootlarning kuchlanish va deformatsiya xususiyatlarini tahlil qilishda aniq integral yordamida turli modellarni yaratish mumkin. Shuningdek, mexanikada harakat va kuchlanish jarayonlarini tahlil qilishda ham aniq integralning ahamiyati katta.

Biologiya va ekologiyada aniq integral, turli biologik jarayonlarni modellashtirishda qo'llaniladi. Masalan, populyatsiya o'sishini hisoblashda aniq integral yordamida populyatsiya zichligini tahlil qilish mumkin. Agar populyatsiya zichligi $P(t)$ bo'lsa, populyatsiyaning o'sishi quyidagicha hisoblanadi:

$$N = \int (t_1; t_2) P(t) dt$$

Bu yerda N populyatsiya o'sishi, t_1 va t_2 esa vaqt intervalidir. Aniq integral yordamida biologik jarayonlarni tahlil qilish va ekologik muammolarni hal qilish imkoniyatlari kengayadi. Biologiya va ekologiya sohalarida aniq integralning qo'llanilishi, ko'plab biologik jarayonlarni modellashtirishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, ekosistemalardagi o'zaro ta'sirlarni tahlil qilishda, o'simlik va hayvonlar populyatsiyalarining o'sishini va o'zgarishini hisoblashda aniq integral yordamida turli modellarni yaratish mumkin. Shuningdek, ekologik muammolarni hal qilishda ham aniq integralning ahamiyati katta.

Xulosa:

Aniq integral, matematikada va turli sohalarida muhim ahamiyatga ega. U nafaqat geometrik maydonlarni hisoblashda, balki fizik, iqtisodiy, statistik, muhandislik va biologik jarayonlarni modellashtirishda ham keng qo'llaniladi. Aniq integral yordamida ko'plab amaliy masalalarni hal qilish va turli jarayonlarni tahlil qilish mumkin. Ushbu maqolada aniq integralning asosiy tushunchalari va tadbirlari haqida batafsil ma'lumot berildi. Aniq integralni o'rganish, matematik fikrlashni rivojlantirish va turli sohalarida muvaffaqiyatli ishlash uchun zarurdir. Aniq integralning tadbirlari, uning matematik nazariyasi bilan birga, bizga ko'plab yangi imkoniyatlar va yondashuvlarni taqdim etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Stewart, James. "Calculus: Early Transcendentals." Cengage Learning, 2015.
2. Thomas, George B., Weir, Maurice D., and Hass, Joel. "Thomas' Calculus." Pearson, 2018.
3. Anton, Howard, Bivens, Irl C., and Davis, Stephen. "Calculus." Wiley, 2012.
4. Spivak, Michael. "Calculus." Publish or Perish, 2008.
5. Rudin, Walter. "Principles of Mathematical Analysis." McGraw-Hill, 1976.
6. Munkres, James R. "Analysis on Manifolds." Addison-Wesley, 1997.
7. Bishop, E. and H. R. "Mathematical Methods for Physics and Engineering." Cambridge University Press, 2013.