

INTEGRALLAR NAZARIYASINING AMALIY MAZMUNDAGI MASALALARGA TATBIQLARI HAQIDA

Muhammadiyev Samariddin Boymurod o'g'li

Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, Umumiy matematika kafedrası o'qituvchisi. Gmail: niddiramas.uz@gmail.com

Muzaffarov Ikrom Ixtiyor o'g'li

Toshkent shahar Sergeli tumani 68-sonli maktab o'qituvchisi. Gmail: ikrommuzaffarov47@gmail.com.

Muhammadiyeva Diyora Sunnat qizi

Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti 1-bosqich magistranti Gmail: diyoraraimova0810@gmail.com

Annotatsiya: *Integrallar nazariyasi matematikaning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, uning asosiy maqsadi o'zgaruvchilar orasidagi bog'lanishlarni aniqlash va turli jarayonlarni matematik jihatdan tahlil qilishdir. Integrallarning ko'plab amaliy tatbiqlari mavjud bo'lib, ular fizika, muhandislik, iqtisodiyot, biologiya va ekologiya kabi sohalarida keng qo'llaniladi. Funksiya orqali ifodalangan o'zgarishlar yoki maydonlar integral yordamida o'lchanishi mumkin. Shuningdek, integrallarni qo'llash jarayonida murakkab tizimlarni modellash, ularga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish va optimal yechimlar izlash imkoniyatlari mavjud. Ushbu maqolada integrallar nazariyasining amaliy sohalarida, xususan, fizika, iqtisodiyot, va ekologiya kabi sohalarida qo'llanilishini misollar bilan ko'rib chiqamiz.*

Kalit so'zlar: *Integral, kuch, energiya, elektr maydon, foyda, zarar*

Integrallar nazariyasining asoslari: - Aniqlangan integral va uning umumiy tushunchalari; Indefinit integral va uning amaliy ahamiyati

Integrallarni fizika va muhandislikda qo'llash: - Harakatni tahlil qilish; Kuch va energiya hisoblash; Elektr va magnit maydonlari

Integrallarni iqtisodiyotda qo'llash - Daromad va xarajatlarni hisoblash; Foyda va zararni hisoblash

Integrallarni ekologiya va biologiyada qo'llash - Populyatsiyalar dinamikasi, Biomassaning umumiy miqdorini hisoblash.

Integrallar nazariyasining asoslar - Integrallar nazariyasining markazida aniqlangan integral va indefinit integral tushunchalari turadi. Aniqlangan integral funksiya grafi ostidagi maydonni o'lchash uchun ishlatiladi, indefinit integral esa funksiyaning umumiy yechimlarini topishda qo'llaniladi. Har ikki turdagi integral amaliy masalalarda ko'plab qo'llaniladigan vositalar hisoblanadi.

Aniqlangan integral va uning umumiy tushunchalari - Aniqlangan integral – bu funksiyaning oraliqdagi o'zgarishini o'lchash imkonini beradigan asosiy matematik

vosita. Masalan, agar $f(x)$ funksiya bo'lsa va biz $[a, b]$ oraliqda integrallashtirishni xohlasak, integral quyidagicha ifodalanadi:

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

Bu integral grafi ostidagi maydonni yoki funksiya o'zgarishining qiymatini bildiradi.

Indefinit integral va uning amaliy ahamiyati - Indefinit integral yoki antiderivativ esa funksiya bilan bog'liq bo'lgan umumiy yechimni topishga yordam beradi. Bu, masalan, kuchlarning integrallashuvi yoki tezlikni aniqlashda qo'llaniladi.

Integrallarni fizika va muhandislikda qo'llash - Integrallar fizika va muhandislikda o'zgaruvchilarni o'lchash, kuchlarni tahlil qilish, va energiya hisoblashda keng qo'llaniladi.

Harakatni tahlil qilish - Fizikada, harakatni tahlil qilishda tezlikni va vaqtni bilgan holda masofa hisoblanadi. Agar $v(t)$ tezlik funksiyasi va $[t_1, t_2]$ vaqt oraliqi berilgan bo'lsa, masofa integrali quyidagicha hisoblanadi:

$$s = \int_{t_1}^{t_2} v(t)dt$$

1. Misol: Agar tezlikning vaqtga bog'liq funksiyasi $v(t) = 4t$ bo'lsa va vaqt oraliqi $[0, 3]$ bo'lsa, masofa quyidagicha hisoblanadi:

$$s = \int_0^3 4t dt = [2t^2]_0^3 = 2(3)^2 - 2(0)^2 = 18m$$

Bu holda, harakat qilgan masofa 18 metr bo'ladi.

Kuch va energiya hisoblash: - Kuchning ishlashini yoki energiyani hisoblashda integrallar ishlatiladi. Agar kuch $F(x)$ harakatni tashkil etsa, energiya quyidagicha hisoblanadi:

$$W = \int_{x_1}^{x_2} F(x)dx$$

2 Misol: Agar kuch $F(x) = 3x^2$ bo'lsa va oraliq $[1, 2]$ bo'lsa, ish quyidagicha hisoblanadi:

$$W = \int_1^2 3x^2 dx = [x^3]_1^2 = (2)^3 - (1)^3 = 7J$$

Bu holda, energiya 7 J (yulov) bo'ladi.

3. Elektr va magnit maydonlari - Integrallar elektromagnit nazariyasida ko'plab qo'llaniladi. Gauss qonuni va Ampère qonunlari integral shaklida ifodalanadi. Masalan, Gauss qonuni:

$$\oint_s E \cdot dA = \frac{Q_{ichki}}{\epsilon_0}$$

Bu formulada E elektr maydoni, Q_{ichki} zaryad miqdori va ϵ_0 elektr o'tkazuvchanlik doimiysi.

Integrallarni iqtisodiyotda qo'llash - Integrallar iqtisodiyotda daromadlarni, xarajatlarni va foydani hisoblashda qo'llaniladi.

Daromad va xarajatlarni hisoblash - Agar ishlab chiqarishning daromadi yoki xarajati vaqtga bog'liq bo'lsa, umumiy daromadni yoki xarajatni integral orqali hisoblash mumkin. Misol uchun:

$$R = \int_0^T r(t)dt$$

Misol: Agar daromad funksiyasi $r(t) = 5t$ bo'lsa va biz umumiy daromadni $[0,6]$ vaqt oralig'ida hisoblasak:

$$R = \int_0^6 5t dt = \left[\frac{5t^2}{2} \right]_0^6 = \frac{5(6)^2}{2} = 90$$

Bu holda, umumiy daromad 90 birlik bo'ladi.

Foyda va zararni hisoblash - Foyda va zararlarni hisoblashda ham integrallar ishlatiladi. Agar foyda va xarajatlar funksiyalari mavjud bo'lsa, umumiy foyda hisoblanadi:

$$Foyda = \int_0^T (P(t) - C(t))dt$$

Misol: Agar foyda funksiyasi $P(t) = 10t$ va xarajatlar funksiyasi $C(t) = 6t$ bo'lsa, umumiy foyda quyidagicha hisoblanadi:

$$Foyda = \int_0^4 (10t - 6t)dt = \int_0^4 4t dt = [2t^2]_0^4 = 32$$

Integrallarni ekologiya va biologiyada qo'llash: - Populyatsiyalar dinamikasi

Populyatsiyaning o'sish sur'atini model qilishda ham integrallar ishlatiladi. Agar o'sish sur'ati $r(P)$ bo'lsa, populyatsiya miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$P(t) = \int_0^t r(P)dt$$

Misol: Agar o'sish sur'ati $r(P) = 0.03P$ va boshlang'ich populyatsiya

$P(0) = 100$ bo'lsa, 10 yil o'tgach populyatsiya miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$P(10) = 100e^{0.03 \times 10} = 100e^{0.3} \approx 130.45$$

Biomassaning umumiy miqdorini hisoblas. Ekologiyada biomassaning umumiy miqdorini hisoblashda integrallar ishlatiladi. Agar o'simlik yoki hayvonlarning zichligi $D(x)$ bo'lsa, umumiy biomassaning miqdori:

$$B = \int_a^b D(x)dx$$

Misol: Agar zichlik funksiyasi $D(x) = 2x$ bo'lsa va hudud $x = 1$ dan $x = 4$ gacha bo'lsa, umumiy biomassaning miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$B = \int_1^4 2x dx = [x^2]_1^4 = (4)^2 - (1)^2 = 15$$

Xulosa: - Integrallar nazariyasining amaliy masalalarga tatbiqlari juda keng va turli sohalarida o'z ifodasini topadi. Fizika, muhandislik, iqtisodiyot, ekologiya va biologiya sohalarida integrallar yordamida muhim natijalar va yechimlar olinadi. Integrallar yordamida tizimlar o'zgarishini tahlil qilish, energiya va resurslar miqdorini hisoblash, hamda optimal yechimlar topish mumkin. Shu sababli, integrallar nazariyasi nafaqat matematikaning nazariy jihatlarini, balki real hayotdagi masalalarni hal qilishda ham muhim vosita hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **Strogatz, S. H. (2015).** *Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering.* Perseus Books Group. Ushbu manba integral va differensial tenglamalar yordamida tizimlarning dinamikasini o'rganishga bag'ishlangan. Integrallarni fizika va muhandislikda qo'llash haqida muhim tushunchalarni o'z ichiga oladi.
2. **Stewart, J. (2008).** *Calculus: Early Transcendentals* (6th ed.). Brooks/Cole. Bu darslikda integral hisoblashning asosiy tushunchalari, xususan, aniqlangan va indefinit integral, shuningdek, uning amaliy qo'llanilishi masalalari keng yoritilgan.
3. **Brezis, H. (2011).** *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations.* Springer. Ushbu kitob matematik analiz, integral va funksiyalar nazariyasiga oid muhim tushunchalarni o'rganishga bag'ishlangan. Ekologiya va biologiyadagi integrallarni qo'llash bo'yicha nazariy bilimlar ham shu asarda mavjud.
4. **Marsden, J. E., & Tromba, A. J. (2003).** *Vector Calculus* (5th ed.). W. H. Freeman. Bu kitob vektor hisoblashning asoslarini va integral formulalarini tushuntiradi, shu jumladan fizika va muhandislikda integrallarni qo'llashga oid misollarni keltiradi.
5. **Miller, K. (2013).** *The Practice of Econometrics: Basic and Applied Econometrics.* HarperCollins. Integrallarni iqtisodiyotda qo'llash bo'yicha keng tarqalgan adabiyotlardan biri. Bu asar iqtisodiy tizimlarni tahlil qilishda integrallarning qanday qo'llanilishini yoritadi.
6. **Hutchinson, G. E. (1978).** *An Introduction to Population Ecology.* Yale University Press. Biologiya va ekologiya sohalarida integrallarni qo'llash, ayniqsa, populyatsiyalar dinamikasi va ekologik modellash bo'yicha asosiy adabiyotlardan biridir.

7. **Rosen, R. (2000).** *Mathematical Biology: I. An Introduction.* Springer. Biologik tizimlarni matematik tahlil qilishda integrallarni qanday qo'llash mumkinligi haqida tushunchalar beradi, bu esa ekologiya va biologiyada amaliy qo'llaniladigan metodlarni o'rganishda yordam beradi.

8. **Muller, C., & Peters, E. (2009).** *Applied Mathematics for the Managerial, Life, and Social Sciences.* Cengage Learning. Iqtisodiyot, biologiya va boshqa ijtimoiy fanlarda integrallarni qo'llashni yoritgan darslik.