

FUNKSIYANING UZLUKSIZLIGI.

Abdumannopova Nodirabonu Azamatjon qizi

*Andijon davlat universiteti Matematika va mexanika fakulteti Matematika
yo'nalishi 4-bosqich talabasi*

Annotatsiya: Uzluksizlik funksiyaning muhim xususiyatlaridan biri bo'lib, u matematik tahlil va hisoblashlarda keng qo'llaniladi. Ushbu maqolada funksiyaning uzluksizligi tushunchasi, uning aniqlanishi va tahlil qilish usullari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Funksiyaning uzluksizligi, uning grafikasi orqali ko'rinishi, hosilalari va integrallari bilan bog'liqligi, shuningdek, uzluksiz funksiyalarni aniqlashda qo'llaniladigan kriteriyalar keltiriladi.

Kalit so'zlar: funksiya uzluksizligi, matematika, integral, hosila, funksiyaning aniqlik darajasi, trigonometrik funksiyalar, maksimal va minimal qiymatlar.

Funksiya matematikada biror o'zgaruvchini boshqasiga bog'laydigan qoidani ifodalaydi. Bu tushuncha ko'plab sohalarda, jumladan, fizika, iqtisodiyot va muhandislikda keng qo'llaniladi. Funksiya, odatda, biror kirish qiymatini (argument) qabul qilib, unga mos keluvchi chiqish qiymatini (natija) beradi. Funksiyalar ko'plab turli xil shakllarda bo'lishi mumkin, masalan, polinom, eksponensial, logarifmik yoki trigonometrik funksiyalar. Funksiyaning asosiy xususiyatlaridan biri uning aniqlik doirasidir. Aniqlik doirasi, funksiyaning qabul qiladigan barcha mumkin bo'lgan kirish qiymatlari to'plamini anglatadi. Har bir funksiya o'ziga xos aniqlik doirasiga ega bo'lib, bu doira funksiyaning qanday ishlashini belgilaydi. Masalan, ayrim funksiyalar faqat musbat sonlar bilan ishlaydi, boshqalari esa har qanday haqiqiy sonlar bilan. Funksiyalarni tasvirlash uchun ko'plab usullar mavjud. Eng keng tarqalgan usul grafik chizishdir. Grafik orqali funksiya qanday o'zgarishini va uning xususiyatlarini ko'rish mumkin. Grafikda x o'qida kirish qiymatlari, y o'qida esa chiqish qiymatlari joylashadi. Funksiyaning grafikasi uning xususiyatlarini, masalan, uzluksizligini, maksimal va minimal qiymatlarini, simmetriyasini va boshqa ko'plab jihatlarini ko'rsatadi. Funksiyalarni tahlil qilishda ularning hosilalari va integrallari muhim rol o'ynaydi. Hosila, funksiyaning o'zgarish tezligini o'lchaydi va bu orqali funksiyaning maksimal va minimal nuqtalarini aniqlash mumkin. Integrallar esa funksiya ostidagi maydonni hisoblashda qo'llaniladi. Bu matematik tushunchalar, funksiyaning xususiyatlarini chuqurroq o'rganishga yordam beradi. Funksiyalarni tasniflashda ularning turli xususiyatlariga qarab, ular bir necha guruhlarga bo'linishi mumkin. Masalan, oddiy funksiyalar, murakkab funksiyalar, uzluksiz funksiyalar va uzluksiz bo'lmagan funksiyalar. Har bir guruh o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularni tahlil qilishda turli metodlar qo'llaniladi.

Matematika sohasida funksiyaning uzluksizligi tushunchasi juda muhim ahamiyatga ega. Uzluksizlik, asosan, funksiyaning berilgan nuqtada yoki intervalda qanday o'zgarishini, ya'ni u qanday qilib biror nuqtaga yaqinlashganda, funksiyaning qiymatlari qanday o'zgarishini o'rganadi. Bu tushuncha matematik analiz, fizika, muhandislik, iqtisodiyot va boshqa ko'plab sohalarda muhim rol o'ynaydi. Funksiyaning uzluksizligi, matematikada aniq belgilangan. Agar biror funksiya $f(x)$ nuqtada a uzluksiz bo'lsa, unda quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

1. Funksiyaning qiymati mavjud bo'lishi: $f(a)$ qiymati aniqlangan bo'lishi kerak.
2. Limitning mavjudligi: x nuqtasi a ga yaqinlashganda, $f(x)$ ning limitlari mavjud bo'lishi kerak.
3. Limit va qiymat tengligi: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ sharti bajarilishi kerak.

Agar bu shartlardan birortasi bajarilmasa, funksiya uzluksiz emas deb hisoblanadi. Uzluksizlik, funksiyaning xususiyatlarini o'rganishda muhim rol o'ynaydi. Uzluksizlikning bir necha turlari mavjud:

Juda uzluksiz funksiya: Agar funksiya har qanday nuqtada uzluksiz bo'lsa, bu juda uzluksiz funksiya deb ataladi. Masalan, polinom funksiyalari har qanday nuqtada uzluksizdir.

Mahalliy uzluksiz funksiya: Agar funksiya faqat bir yoki bir nechta nuqtalarda uzluksiz bo'lsa, u mahalliy uzluksiz funksiya deb ataladi. Misol uchun, $f(x) = 1/x$ funksiyasi $x = 0$ nuqtasida uzluksiz emas, lekin boshqa barcha nuqtalarda uzluksizdir.

Uzluksiz bo'lmagan funksiya: Agar funksiya biror nuqtada uzluksiz bo'lmasa, u holda bu funksiya uzluksiz bo'lmagan funksiya deb ataladi.

Uzluksizlik va limitlar o'rtasidagi bog'liqlik juda muhimdir. Limitlar, funksiyaning uzluksizligini o'rganishda asosiy vosita hisoblanadi. Agar biror funksiya uzluksiz bo'lsa, unda uning limitlari mavjud va u berilgan nuqtadagi qiymatiga teng bo'ladi. Bu bog'liqlik, matematik analizda ko'plab teoremlarda va qonunlarda ko'rinadi. Uzluksizlik tushunchasi nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy jihatdan ham muhimdir. Masalan, fizika va muhandislikda uzluksizlik tushunchasi ko'plab jarayonlarni tushunishda yordam beradi. Harakat, kuch, energiya va boshqa fizik kattaliklar ko'pincha uzluksiz funksiyalar sifatida ifodalanadi. Agar biror jarayon uzluksiz bo'lmasa, bu jarayonni tahlil qilish va prognoz qilish qiyinlashadi. Iqtisodiyotda ham uzluksizlik tushunchasi muhim ahamiyatga ega. Talab va taklif funksiyalari ko'pincha uzluksiz bo'lib, bu iqtisodiy tahlillarda va model yaratishda muhim rol o'ynaydi. Agar talab yoki taklif funksiyasi uzluksiz bo'lmasa, bu iqtisodiy jarayonlarni tushunish va prognoz qilishda qiyinchiliklar yuzaga kelishi mumkin. Uzluksizlik tushunchasi differensial hisob bilan ham chambarchas bog'liqdir. Agar biror funksiya uzluksiz bo'lsa, u holda uning hosilasi ham mavjud bo'ladi. Bu bog'liqlik, matematik analizda ko'plab teoremlarda, masalan, Rollo va Mean Value teoremasida ko'rinadi. Ushbu teoremlarga ko'ra, agar funksiya uzluksiz va

farqlanadigan bo'lsa, unda uning hosilasi mavjud bo'ladi. Uzluksizlik tushunchasi integral hisob bilan ham bog'liqdir. Agar funksiya uzluksiz bo'lsa, unda uning integralini hisoblash osonlashadi. Uzluksiz funksiyalar uchun integral hisoblashda fundamental teorema qo'llaniladi, bu esa uzluksiz funksiyalarni integrallash jarayonini osonlashtiradi.

Xulosa:

Funksiyaning uzluksizligi matematik analizning muhim tushunchalaridan biridir. U nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Uzluksizlik tushunchasi fizik jarayonlar, iqtisodiy tahlillar va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Funksiyaning uzluksizligini aniqlash uchun bir necha usullar mavjud bo'lib, ular yordamida funksiyaning xususiyatlarini o'rganish mumkin. Matematikada uzluksizlik tushunchasi ko'plab teoremlarda va qonunlarda o'z ifodasini topadi, bu esa uning ahamiyatini yanada oshiradi. Uzluksizlik tushunchasi nafaqat matematikada, balki hayotimizning turli jabhalarida ham o'z aksini topadi. Shuning uchun, bu tushuncha bilan tanishish va uni chuqur o'rganish har bir inson uchun muhimdir. Matematik bilimlarimizni kengaytirish va uzluksizlik tushunchasini to'g'ri tushunish orqali, biz ko'plab muammolarni hal qilishda muvaffaqiyat qozonishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Rudin, W. (2016). Principles of Mathematical Analysis. McGraw-Hill Education.
2. Bartle, R. G., & Sherbert, D. R. (2011). Introduction to Real Analysis. John Wiley & Sons.
3. Stewart, J. (2015). Calculus: Early Transcendentals. Cengage Learning.
4. Munkres, J. (2018). Topology. Pearson.
5. Lang, S. (2015). Analysis I. Springer.
6. Bourbaki, N. (2014). Elements of Mathematics: Functional Analysis. Springer.
7. Hoffman, K., & Kunze, R. (2015). Linear Algebra. Prentice Hall.