

FUNKSIYA UZLUKSIZLIGI

*Xasanjonova Nozimaxon**Andijon Davlat Universiteti Matematika-mexanika fakulteti
matematika yo'nalishi 4M1 guruh talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada matematik analizning asosiy tushunchalaridan biri bo'lmish funksiyaning uzluksizligi mavzusi yoritilgan. Funksiyaning uzluksizligi uning aniqlanish sohasida uzilishlar mavjud emasligini anglatadi va bu tushuncha nazariy hamda amaliy matematikada muhim ahamiyat kasb etadi. Maqolada uzluksizlikning matematik aniqlanmasi, asosiy xususiyatlari, uzilish turlari va ularning tahlili ko'rib chiqilgan. Shu bilan birga, funksiyalar uzluksizligi haqidagi teoremlarning qo'llanilishiga misollar keltirilgan. Funksiyaning uzluksizligi nazariyani amaliyot bilan bog'lashda asosiy vosita sifatida qaraladi.

Kalit so'zlar: funksiya, uzluksizlik, uzilish turlari, matematik analiz, teorema.

Kirish

Matematik analizda funksiya tushunchasi o'zgaruvchilar o'rtasidagi bog'lanishni aniqlashning asosiy vositasi sifatida qaraladi. Funksiyaning uzluksizligi esa uning eng muhim xususiyatlaridan biri bo'lib, bu tushuncha grafigining aniqlanish sohasida uzilishsiz davom etishini ifodalaydi. Uzluksizlik nazariyasi nazariy matematik masalalardan tortib, texnik va amaliy muammolarga qadar keng qo'llaniladi. Funksiyaning uzluksizligi differentsiallashtirish va integrallashtirish kabi jarayonlarning asosi hisoblanadi. Bu xususiyatni tahlil qilish orqali matematik modellarni yanada ishonchliroq qilish, hodisalarning barqarorligini baholash va nazariyani hayotiy jarayonlarga tatbiq etish imkoniyati yuzaga keladi. Ushbu maqolada uzluksizlik tushunchasining matematik aniqlanmasi, uning asosiy xususiyatlari va amaliy qo'llanilishlari batafsil tahlil qilinadi.

Asosiy qism

Funksiyaning eng muhim xususiyatlaridan yana biri uning uzluksizligi bo'lib hisoblanadi. Buning asosiy sababi shuki, atrofimizdagi ko'plab jarayonlar uzluksiz ravishda davom etadi va ular uzluksiz funksiyalar orqali ifodalanadi. Funksiya uzluksizligi uning limiti orqali aniqlanadi.

Ta'rif. $y = f(x)$ funksiya o'zining aniqlanish sohasiga biror atrofi bilan kiruvchi a nuqtada

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

shartni qanoatlantirsa, a nuqtada uzluksiz deyiladi.

Ko'plab amaliy masalalarda funksiya uzluksizligini orttirma tushunchasi orqali tekshirish qulay. Agar x nuqta x_0 nuqta atrofidan olingan bo'lsa, $x - x_0$ ayirma

argument orttirmasi deyiladi va Δx kabi belgilanadi. Bu holda $f(x) - f(x_0)$ ayirma **funksiya orttirmasi** deyiladi va Δf yoki Δy kabi belgilanadi: $x - x_0 = \Delta x$ dan $x = x_0 + \Delta x$ ni yozish mumkin. Bu yerda $x_0 + \Delta x \in D\{f\}$ ekanligini yodda tutish kerak.

Misol. $f(x) = x^2$, $x_0 = 2$, $x = 2,1$ bo'lsa, Δx va Δy lar topilsin.

Yechish: $\Delta x = x - x_0 = 2,1 - 2 = 0,1$;

$\Delta y = f(x) - f(x_0) = f(2,1) - f(2) = 2,1^2 - 2^2 = 4,41 - 4 = 0,41$.

Geometrik nuqtani nazardan biror (a, b) oraliqda uzluksiz funksiyani grafigi shu oraliqda yaxlit bir (uzluksiz) chiziqdan iborat deb qarash mumkin. Masalan $y = x^2$ funksiya grafigi ixtiyoriy (a, b) oraliqda uzluksiz bo'lgan paraboladan iborat.

Ta'rif. $y = f(x)$ funksiya biror (a, b) oraliqning har bir nuqtasida uzluksiz bo'lsa, u holda u shu oraliqda uzluksiz funksiya deyiladi

Geometrik nuqtani nazardan biror (a, b) oraliqda uzluksiz funksiyani grafigi shu oraliqda yaxlit bir (uzluksiz) chiziqdan iborat deb qarash mumkin. Masalan $y = x^2$ funksiya grafigi ixtiyoriy (a, b) oraliqda uzluksiz bo'lgan paraboladan iborat.

Ta'rif. $y = f(x)$ funksiya biror (a, b) oraliqning har bir nuqtasida uzluksiz, $x = a$ ($x = b$) chegaraviy nuqtada o'ngdan (chapdan) uzluksiz bo'lsa, bu funksiya $[a, b]$ kesmada uzluksiz deyiladi.

Masalan, $y = \sin x$, $y = x^2$ funksiyalar har qanday $[a, b]$ kesmada uzluksizdir.

Teorema: Barcha asosiy elementar funksiyalar o'zlarining aniqlanish sohasidagi har bir x_0 nuqtada uzluksizdir.

Teorema: Agar $y = \varphi(x)$ funksiya x_0 nuqtada, $z = f(y)$ funksiya esa $y_0 = \varphi(x_0)$ nuqtada uzluksiz bo'lsa, u holda $f(\varphi(x)) = F(x)$ murakkab funksiya ham x_0 nuqtada uzluksiz bo'ladi.

Agar biror $x=x_0$ nuqtada $y=f(x)$ funksiya $[a, b]$ kesmada uzluksiz va uning chegaralarida turli ishorali qiymatlarni qabul qilsa, ya'ni $f(a) \cdot f(b) < 0$ shartni qanoatlantirsa, u holda $[a, b]$ kesmada kamida bitta $x=c$ nuqta topiladiki, unda $f(c)=0$ tenglik bajariladi.

Agar $x=x_0$ nuqtada $y=f(x)$ funksiya uzluksizlik shartlaridan hech bo'lmaganda bittasi bajarilmasa, ya'ni $x=x_0$ da funksiya aniqlanmagan bo'lsa, ya'ni x_0 nuqtada limiti mavjud bo'lmasa, yoki $x \rightarrow x_0$ ga intilsayu, o'ngda chapda turgan qiymatlar turli bo'lsa, u holda $y=f(x)$ funksiya $x=x_0$ nuqtada uzilgan bo'ladi. Bu holda x_0 nuqta uzilish nuqtasi deyiladi.

Xulosa

Funksiya uzluksizligi matematik tahlilda muhim o'rin tutadi, chunki bu tushuncha ko'plab nazariy va amaliy masalalarda asosiy ahamiyatga ega. Funksiya uzluksizligi, uning aniqlanish sohasidagi har qanday nuqtada kutilgan qiymat bilan mos kelishi, xususan, limitlar, differensiallashuv va integratsiya kabi jarayonlarda zaruriy shart

hisoblanadi. Uzluksiz funksiya oddiygina matematik analizning ko'p yo'nalishlarida qo'llaniladi, masalan, fizikadagi o'zgaruvchilarni o'rganishda yoki iqtisodiy modellarda.

Uzluksizlik xususiyati juda ko'p masalalarning yechimiga olib kelishi mumkin, masalan, funksiyaning ekstremum nuqtalari, integral va differensial tenglamalarning mavjudligi va yagona yechimi haqidagi teoremlarni qo'llashda. Ushbu maqolada funksiya uzluksizligining asosiy xususiyatlari va uni aniqlash usullari tahlil qilindi.

Umuman olganda, uzluksizlik tushunchasi matematik bilimlarni chuqurlashtirishga yordam beradi va ko'plab amaliy sohalarda muhim o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M, Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 1-qism. Akademik litseylar uchun darslik. Tuzatilgan 2-nashri.-T.: "O'qituvchi", 2003.-416 b.
2. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M., Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 2-qism Akademik litseylar uchun sinov darsligi.-T.: "O'qituvchi", 2002.-368 b.
3. Abduxamedov A. Nasimov X., Nosirov U., Xusanov J. Algebra va analizdan masalalar to'plami. 1-qism. Akademik litseylar va kasb-xunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma.-T.: "SHarq", 2003.-152 b.
4. Shukurilov M. *Elementar matematika* — Toshkent: "Matematika", 2005. — 330 b.
5. Ismailov R. *Matematik analizga kirish* — Toshkent: "Sharq", 2013. — 278 b.
6. Yuldashev R. *Elementar matematika: nazariy va amaliy jihatlar* — Toshkent: "Fan", 2015. — 415 b.
7. Axlimirzayev A. *Maktabda matematik analiz elementlari (o'quv qo'llanma)* T.: "SHarq", 2003.-152 b.