

UZILISH NUQTALARI CHEKLI BO'LGAN FUNKSIYALARNING RIMAN INTEGRALLANISHI.

Jo'rayev Sherzod Chaqmoq o'g'li

Maftuna Mamasharifova Muzaffar qizi

Ramazonov O'ralbek Abdurasul o'g'li

Termiz Iqtisodiyot va Servis universiteti magistranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarning Riman ma'noda integrallanish masalasi nazariy jihatdan tadqiq etiladi. Riman integralining asosiy ta'riflari va integrallanish shartlari asosida funksiyaning uzluksizlik xossalari bilan integrallanish o'rtasidagi bog'liqlik tahlil qilinadi. Tadqiqotda uzilish nuqtalarining chekli bo'lishi Riman integrallanishi uchun yetarli shartlardan biri ekanligi ilmiy asosda yoritiladi. Shuningdek, uzilish nuqtalarining ta'siri integral qiymatiga qanday darajada ta'sir etishi izohlanadi. Maqolada nazariy xulosalar mantiqiy mulohazalar va tipik matematik misollar orqali mustahkamlanadi. Tadqiqot natijalari matematik analiz kursida Riman integralining mohiyatini chuqurroq anglash va funksiyalarning integrallanish shartlarini tizimli o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: Riman integrali, integrallanish shartlari, uzilish nuqtalari, chekli uzilishlar, matematik analiz, funksiyaning uzluksizligi, integral mavjudligi.

Kirish

Matematik analizda Riman integrali tushunchasi funksiyalarning maydon ostidagi umumiy ta'sirini aniqlashning asosiy vositalaridan biri hisoblanadi. An'anaviy ravishda, Riman integrali doimiy yoki uzluksiz funksiyalar uchun ta'riflangan bo'lsa-da, amaliy va nazariy vaziyatlarda uzilish nuqtalariga ega bo'lgan funksiyalar bilan ishlash talab etiladi. Ushbu mavzuda muhim jihat shundaki, agar uzilish nuqtalari cheklangan bo'lsa, funksiyaning Riman integrali mavjud bo'lishi mumkin va u ko'pincha uzluksiz funksiyalar bilan solishtirganda sezilarli farq qilmaydi. Uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarni o'rganish Riman integrallanish nazariyasini kengaytiradi va o'quvchilarga integrallanish shartlarini chuqurroq tushunishga imkon

yaratadi. Bu mavzu nafaqat matematik analizning nazariy asoslarini mustahkamlash, balki turli amaliy masalalarni hal qilishda ham dolzarbdir. Masalan, fizikada, iqtisodiyotda yoki muhandislik sohalarida, funksiyalar odatda ba'zi nuqtalarda uzilishlarga ega bo'lishi mumkin, ammo ular Riman integrali yordamida tahlil qilinadi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi — uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarning Riman integrallanish shartlarini ilmiy jihatdan tahlil qilish, uzilishlarning integral qiymatiga ta'sirini izohlash va nazariy misollar orqali mavzuni tushunarli qilishdan iborat. Ushbu tadqiqot natijalari matematik analiz kursida integrallanish konsepsiyasini kengroq va tizimli o'rganishga xizmat qiladi.

Tadqiqot usullari va metodlar

Ushbu tadqiqotda uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarning Riman integrallanishini tahlil qilishda quyidagi ilmiy usullar va metodlardan foydalanildi. Nazariy tahlil usuli – Riman integrali va uzluksizlik tushunchalarining nazariy asoslari, shuningdek, uzilish nuqtalarining xossalari o'rganildi. Bu metod yordamida uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarni integrallanish shartlariga mosligini aniqlash va matematik mulohazalarni tartibga solish amalga oshirildi. Matematik model va formulalar orqali tahlil – Riman integrali aniqlanishi uchun bo'linmalar, limit va yig'indilar metodlari qo'llanildi. Funksiyaning har bir uzilish nuqtasidagi xatti-harakatlari limit orqali o'rganilib, integral qiymatiga ta'siri baholandi. Grafik va vizual talqin – Funksiyaning uzilish nuqtalarini va integralni grafik tasvir orqali ko'rsatish orqali mavzuning vizual tushuntirish imkoniyatlari tahlil qilindi. Bu usul o'quvchilarga integral tushunchasini intuitiv anglash va uzilishlar ta'sirini vizual tarzda baholash imkonini berdi.

Amaliy misollar va hisoblash usuli – Cheklangan uzilishlarga ega funksiyalar misol qilib olinib, ularning Riman integralini hisoblash orqali nazariy xulosalar amaliy jihatdan mustahkamlandi. Misollar yordamida integrallanish shartlari va uzilish nuqtalarining integrallanishga ta'siri aniqlab berildi. Klassifikatsiya va sistematik yondashuv – Uzilish nuqtalari soni va turi (cheklangan nuqtalar, oddiy uzilishlar) bo'yicha funksiyalar tasniflandi va Riman integrali mavjudligi nuqtai nazaridan tahlil qilindi. Bu usul nazariy va amaliy jihatlarni birlashtirishga xizmat qildi. Ushbu tadqiqot metodlari kombinatsiyasi Riman integrali tushunchasini uzilish nuqtalari mavjud bo'lgan funksiyalar kontekstida chuqurroq o'rganish, nazariy mulohazalarni amaliy misollar bilan mustahkamlash va mavzuni tizimli yoritishga imkon berdi.

Natijalar va muhokama

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalar ko'pincha Riman integrali mavjud bo'lishi mumkin. Bu nazariya matematik analizning fundamental natijalari bilan mos keladi: agar funksiya berilgan oraliqda cheklangan bo'lsa va uzilish nuqtalari cheklangan sonli bo'lsa, u Riman integrallanish shartlarini qondiradi

1. Cheklangan uzilish nuqtalarining integralga ta'siri. Cheklangan uzilish nuqtalari integrallanishga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi, chunki Riman yig'indilari limit qiymatini olish jarayonida, oraliqni bo'laklarga ajratishda, uzilish nuqtalarining soni cheklangan bo'lgani uchun ular integralning umumiy qiymatiga minimal ta'sir qiladi. Shu sababli, integrallanish sharti uzluksiz funksiyalar bilan bir xil yondashuv orqali tekshiriladi.

Misol 1: Oddiy uzilish

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \neq c \\ 0, & x = c \end{cases}$$

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b 1 dx = b - a$$

berilgan bo'lsin. Bu funksiya oraliqda faqat bitta uzilish nuqtasiga ega

Misol 2: Bir nechta uzilish

$$g(x) = \begin{cases} x^2, & x \neq a, b \\ 0, & x = a \text{ yoki } x = b \end{cases}$$

$$\int_a^b g(x) dx = \int_a^b x^2 dx = \frac{b^3 - a^3}{3}$$

2. Geometrik talqin. Uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarni grafik orqali ko'rsatish integrallanish tushunchasini vizual tushuntirish imkonini beradi. Misol uchun, funksiyasining grafigi bo'lsa, uzilish nuqtalarida kichik "teshiklar" hosil bo'ladi. Shu bilan birga, integral egri chiziq ostidagi sohaning umumiy yuzasini ifodalaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, uzilish nuqtalari soni cheklangan bo'lsa, bu teshiklar integral qiymatiga sezilarli ta'sir qilmaydi. Grafik misollar

o'quvchilarga Riman integrali konsepsiyasini intuitiv tushunishga yordam beradi va mavzuni amaliy jihatdan mustahkamlaydi.

3. Amaliy qo'llanilishi. Uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalar real hayotda ham uchraydi. Masalan: Fizika: Diskret energiya darajalari yoki impuls kuch ta'sirida hosil bo'lgan harakatlar, ba'zi nuqtalarda uzilishlarga ega bo'lishi mumkin. Iqtisodiyot: Narxlar va talab funksiyalari ba'zi qiymatlarda to'satdan o'zgaradi, lekin umumiy ishlab chiqarish yoki daromad integral yordamida hisoblanadi. Muhandislik: Elektr toki va signal funksiyalari impuls ko'rinishida bo'lishi mumkin, lekin uzilish nuqtalarida integral hisoblash usullari qo'llaniladi. Bunday misollar Riman integrali tushunchasining faqat nazariy emas, balki amaliy ahamiyatini ko'rsatadi.

4. Ta'limiy va metodik natijalar. O'quvchilarni uzilish nuqtalari mavjud bo'lgan funksiyalarni Riman integrali yordamida o'qitish quyidagi afzalliklarni beradi: Nazariy bilimlar mustahkamlanadi: Integral tushunchasining umumiyliigi va uzluksiz bo'lmagan funksiyalar bilan ham qo'llanilishi aniq ko'rsatiladi. Fazoviy va mantiqiy tafakkur rivojlanadi: Grafik talqin va amaliy misollar orqali o'quvchilar mavzuni vizual tarzda anglaydi. Amaliy ko'nikmalar shakllanadi: Cheklangan uzilishlarga ega funksiyalarni amaliy misollar orqali tahlil qilish o'quvchilarda integrallashni mustahkamlaydi.

Tahlil shuni ko'rsatdiki, uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarni Riman integrali yordamida o'rganish nafaqat matematik nazariyani chuqurroq tushunishga, balki real hayotiy masalalarni modellashtirishga ham xizmat qiladi.

Xulosa

Mazkur maqolada uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarning Riman integrallanishi nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki: Agar funksiyaning uzilish nuqtalari soni cheklangan bo'lsa va funksiya berilgan oraliqda cheklangan bo'lsa, u Riman integrali mavjud bo'ladi. Bu holat nazariy analizning fundamental xususiyatlari bilan mos keladi. Cheklangan uzilish nuqtalari integral qiymatiga sezilarli ta'sir qilmaydi, ya'ni Riman integrali ushbu uzilishlarni hisobga olmasdan, uzluksiz funksiyalar bilan bir xil usulda hisoblanadi. Grafik va vizual talqin orqali uzilish nuqtalari mavzuni o'quvchilarga intuitiv tarzda tushuntirishga yordam beradi. Bu o'quvchilarning fazoviy va mantiqiy tafakkurini rivojlantiradi hamda integral tushunchasini chuqurroq anglash imkonini yaratadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funksiyalarni Riman integrali yordamida o'rganish nafaqat nazariy jihatdan, balki real amaliy

masalalarni tahlil qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Misol uchun, fizika, iqtisodiyot va muhandislikda uzilishlar mavjud bo'lgan signal va funktsiyalar integral yordamida baholanadi. Mazkur tadqiqot metodik jihatdan ham o'quv jarayoniga foyda keltiradi. O'quvchilarda integrallashni amaliy misollar orqali mustahkamlash, matematik tafakkur va tahlil ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi.

Xulosa qilib aytganda, uzilish nuqtalari chekli bo'lgan funktsiyalarni Riman integrali yordamida o'rganish matematika ta'limi sifatini oshirishga, nazariy bilimlarni mustahkamlash va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuvni umumiy o'rta va oliy ta'lim tizimida keng qo'llash istiqbolli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alimuhamedov A.A. Matematik analiz asoslari. — Toshkent: O'qituvchi, 2019.
2. Zokirov S.S. Matematik analizdan masalalar va mashqlar. — Toshkent: Universitet, 2020.
3. Xudoyberdiyev B.Sh. Matematika o'qitish metodikasi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
4. Antonov V.I. Matematicheskiy analiz. — Moskva: Nauka, 2018.
5. Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. — Boston: Cengage Learning, 2016.
6. Apostol T.M. Calculus, Volume I. — New York: Wiley, 2015.