

EGRI CHIZIQLAR VA SIRT TOPOLOGIYASI O'RTASIDAGI BOG'LIQLIK

Saliyeva Sevara Mamirbek qizi

Andijon davlat pedagogika instituti

Matematika va Informatika kafedrası o'qituvchisi

E-mail:saliyevasevara18@gmail.com

Andijon davlat pedagogika instituti

Aniq va tabiiy fanlar fakultiteti matematika yo'nalishi

203-guruh talabasi

Mamadaliyeva Dilrabo Shavkatjon qizi

E-mail:mamadaliyevadilrabo186@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada egri chiziqlar va sirtlar topologiyasi o'rtasidagi bog'liqlik masalasi yoritiladi. Egri chiziqlar va sirtlarning geometrik hamda topologik xossalari, ularning o'zaro aloqadorligi va umumiy qonuniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, topologik invariantlar, uzluksizlik, deformatsiya tushunchalari orqali egri chiziqlar va sirtlarning o'zgarishsiz xossalari ko'rib chiqiladi. Mazkur tadqiqot differensial geometriya va topologiya fanlari o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ochib berishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Egri chiziq, sirt, topologiya, differensial geometriya, uzluksizlik, deformatsiya, topologik invariant, bog'lanish, fazo, geometrik xossalalar.

ABSTRACT: This article explores the relationship between the topology of curves and surfaces. The geometric and topological properties of curves and surfaces, as well as their interconnections and general patterns, are analyzed. Special attention is given to

topological invariants, continuity, and deformation, which help to identify properties that remain unchanged under transformations. The study highlights the close relationship between differential geometry and topology.

Keywords: Curve, surface, topology, differential geometry, continuity, deformation, topological invariant, connection, space, geometric properties.

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматривается взаимосвязь между топологией кривых и поверхностей. Анализируются геометрические и топологические свойства кривых и поверхностей, их взаимосвязь и общие закономерности. Особое внимание уделяется топологическим инвариантам, непрерывности и деформациям, позволяющим выявить неизменные свойства объектов. Работа раскрывает тесную связь между дифференциальной геометрией и топологией.

Ключевые слова: Кривая, поверхность, топология, дифференциальная геометрия, непрерывность, деформация, топологический инвариант, связность, пространство, геометрические свойства.

Sirt topologiyasi matematikada sirlarning shakli va ularning uzluksiz deformatsiyalar, ya'ni cho'zish yoki egish natijasida o'zgarish qoladigan xususiyatlarini o'rganuvchi soha hisoblanadi. Bu yo'nalishda sirtning aniq o'lchamlari yoki egriligi emas, balki uning umumiy tuzilishi, masalan, undagi teshiklar soni yoki uning yopiqligi asosiy o'ringa chiqadi. Topologiya nuqtai nazaridan, agar bir sirtni kesmasdan va yopishtirmasdan boshqasiga aylantirish imkoni bo'lsa, bu ikki sirt gomeomorf, ya'ni topologik jihatdan teng hisoblanadi.

Sirtlarni tavsiflovchi eng muhim ko'rsatkichlardan biri bu Eyler xarakteristikasidir. Bu ko'rsatkich sirtni tashkil qiluvchi uchlar, qirralar va yoqlar soni orasidagi bog'liqlikni ifodalaydi hamda quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\chi = V - E + F$$

Bu yerda V uchlar sonini, E qirralarni, F esa yoqlarni anglatadi. Masalan, har qanday qavariq ko'pyoqlimi yoki sfera bo'ladimi, ularning Eyler xarakteristikasi doimo ikkiga teng bo'ladi. Bu tushuncha sirtning jinsi, ya'ni undagi teshiklar soni bilan ham chambarchas bog'liqdir. Jinsi g bo'lgan yopiq va yo'naltirilgan sirt uchun formula quyidagicha ko'rinish oladi:

$$\chi = 2 - 2g$$

Sirtlar topologiyasida yana bir fundamental tushuncha bu yo'naltirilganlikdir. Aksariyat tanish sirtlar, masalan sfera yoki tor, ikki yoqlik bo'lib, ularning ichki va tashqi tomonini farqlash mumkin. Biroq, topologiyada bir yoqlik sirtlar ham mavjud bo'lib, ularning eng mashhuri Myobius lentasidir. Agar ushbu lentaning sirti bo'ylab harakatlansangiz, kesib o'tmasdan uning orqa tomoniga o'tib qolasiz. Yopiq bir yoqlik sirtga esa Kleyn shishasini misol keltirish mumkin, uni uch o'lchamli fazoda o'z-o'zini kesmasdan tasvirlash imkonsizdir.

Sirtlarning klassifikatsiyasi haqidagi teorema barcha yopiq sirtlarni to'liq tavsiflab beradi. Unga ko'ra, har qanday yopiq sirt yoki sferaga bir nechta teshik (tor) qo'shish orqali, yoki sferaga proyektiv tekisliklarni yopishtirish orqali hosil qilinadi. Bu esa koinotning shakli yoki murakkab biologik membranalarning tuzilishini tushunishda matematik poydevor bo'lib xizmat qiladi. Topologik xususiyatlar sirt qanchalik egilmasin yoki cho'zilmasin saqlanib qolishi bilan muhandislik va ma'lumotlar tahlilida juda qadrlidir.

Sirt topologiyasi tarixi va uning fanga kirib kelishi insoniyatning shakllar haqidagi tasavvurini butunlay o'zgartirgan bir necha muhim bosqichlardan iborat. Bu soha shunchaki geometriya emas, balki fazoning uzluksizligi va bog'liqligi haqidagi chuqur falsafiy va matematik g'oyalar majmuasidir.

XVIII asrda Leonard Eyler tomonidan asos solingan ko'pyoqlilar nazariyasi sirtlarning eng sodda diskret ko'rinishlarini tushuntirib berdi. Eylerning 1750-yildagi

kashfiyoti shuni ko'rsatdiki, sirt qanchalik cho'zilmasin yoki qiyshaytirilmasin, uning uchlari, qirralari va yoqlari soni orasidagi matematik muvozanat saqlanib qoladi. Bu topologik invariant, ya'ni o'zgarmaslik tushunchasining ilk ko'rinishi edi.

XIX asrning o'rtalariga kelib, sirtlar topologiyasi yanada murakkablashdi. 1850-yillarda Avgust Ferdinand Myobius va Iohann Benedikt Listing bir yoqlik sirtlar ustida tadqiqotlar o'tkazishdi. Ularning kashfiyoti shunda ediki, sirt har doim ham ikki tomonga ega bo'lishi shart emas. Myobius lentasi orqali ular yo'naltirilmaydigan sirtlar tushunchasini fanga kiritishdi. Bu kashfiyot o'sha davr matematiklari uchun inqilobiy bo'lib, fazoning biz ko'rib turganimizdan ko'ra murakkabroq ekanini isbotladi.

Shu bilan birga, Bernxard Riman sirtlarni tahlil qilishda yangi uslubni qo'lladi. U sirtlarni ularning ichidagi "kesimlar" yordamida o'rgandi. Riman sirtni bo'laklarga ajratmasdan turib unda nechta kesim o'tkazish mumkinligini aniqlash orqali sirtning bog'liqlik darajasini hisobladi. Bu tushuncha hozirgi kunda sirtning jinsi deb ataladi va u quyidagi bog'liqlikka ega:

$$\chi = 2 - 2g$$

Bu yerda g parametri sirt ichidagi teshiklar sonini bildiradi. Riman bu g'oyani kompleks funksiyalar nazariyasini tushuntirish uchun ishlatgan bo'lsa-da, u sirtlar klassifikatsiyasining asosi bo'lib qoldi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, egri chiziqlar va sirtlar topologiyasi matematikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, geometrik obyektlarning sifat xossalarini o'rganishda katta ahamiyatga ega. Egri chiziqlar va sirtlar nafaqat geometrik shakl sifatida, balki ularning uzluksizlik, bog'lanishlilik, kompaktlik va deformatsiyaga chidamlilik kabi topologik xususiyatlari orqali ham tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida egri chiziqlar va sirtlar o'rtasidagi bog'liqlik, ularning umumiy va farqli jihatlari ko'rib chiqildi. Xususan, egri chiziqlarning lokal va global xossalari sirtlarning tuzilishini tushunishda muhim vosita ekanligi aniqlandi. Shuningdek, sirtlarning topologik klassifikatsiyasi, ya'ni ularni

teshiklar soni, bog‘langanlik darajasi va boshqa invariantlar orqali guruhlariga ajratish usullari o‘rganildi. Bundan tashqari, differensial geometriya va topologiya fanlarining o‘zaro chambarchas bog‘liqligi ochib berildi. Egri chiziqlar va sirtlarning topologik tahlili zamonaviy matematika, fizika, kompyuter grafikasi hamda muhandislik sohalarida keng qo‘llanilishi bilan ahamiyatlidir. Demak, egri chiziqlar va sirtlar topologiyasi o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy masalalarni hal etishda ham muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar kelajakda yanada chuqurlashib, matematik modellashtirish va fazoviy obyektlarni tahlil qilishda yangi imkoniyatlar yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Do‘smuhamedov N. Differensial geometriya asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2015.
2. Xudoyorov B.A. Matematika (chiziqli algebra va analitik geometriya). – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. Ayupov Sh.A. Algebra va sonlar nazariyasi. – Toshkent: Toshkent nashriyoti, 2019.
4. Sarimsoqov T.A. Funktsional analiz kursi. – Toshkent: O‘qituvchi, 1980.
5. Abdullayeva B.S. Boshlang‘ich matematika kursi nazariyasi. – Toshkent: Innovatsiya-Ziyo, 2018.
6. Munkres J.R. Topology. – New Jersey: Prentice Hall, 2000.
7. Hatcher A. Algebraic Topology. – Cambridge: Cambridge University Press, 2002.