

EGILUVCHI KO'PYOQLIKLARNING AHAMIYATI VA ULARNING ZAMONAVIY SOHALARDAGI QO'LLANILISHI

Haydarov To'liq Turg'unbayevich

Katta o'qituvchi. Jizzax politexnika instituti.

Khaidarov Tulkin Turgunbaevich

Senior teacher. Jizzakh Polytechnic Institute.

Annotatsiya: Ushbu maqolada egiluvchi ko'pyoqliklarning geometrik xossalari, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati hamda bunday strukturalarning texnologiya va arxitektura kabi zamonaviy sohalarda qo'llanish imkoniyatlari muhokama qilinadi. Egiluvchi ko'pyoqliklar — bu qattiq qirralar bilan bog'langan, biroq harakatlana oladigan geometrik shakllardir. Ularning noyob tuzilishi tufayli, turli muhandislik yechimlari va konstruksiyalarda qo'llanishi tobora ortib bormoqda.

Kalit so'zlar: Ko'pyoqliklar, Egiluvchi ko'pyoqlar, geometriya, Oktaedr, muhandislik, arxitektura.

THE IMPORTANCE OF FLEXIBLE POLYHEDRA AND THEIR APPLICATION IN MODERN FIELDS.

Khaidarov Tulkin Turgunbaevich

Senior teacher. Jizzakh Polytechnic Institute.

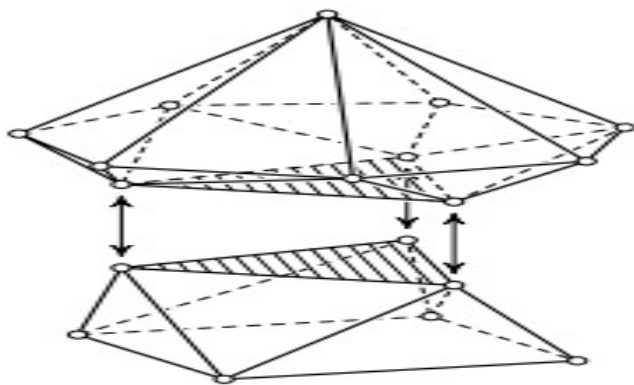
Annotation: This article discusses the geometric properties of flexible polyhedra, their scientific and practical significance, and the potential applications of such structures in modern fields such as technology and architecture. Flexible polyhedra are geometric figures connected by rigid edges, yet capable of motion. Due to their unique structure, they are increasingly being considered for use in various engineering solutions and structural designs.

Keywords: Polyhedra, flexible polyhedra, geometry, octahedron, engineering, architecture

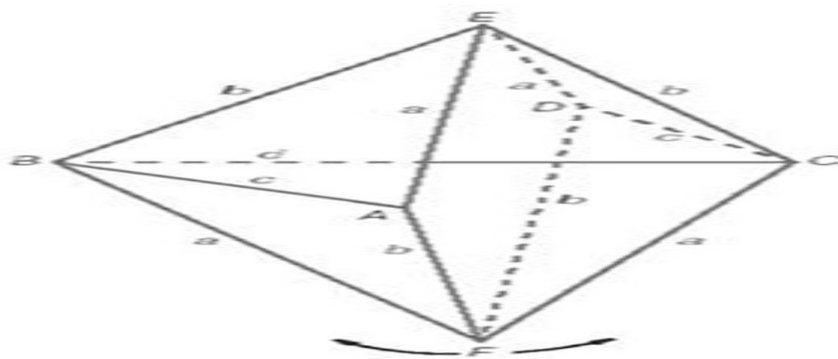
Ko'pyoqliklar (polyhedra) – bu fazoda joylashgan, tekis ko'pburchaklardan tashkil topgan yopiq geometrik jismlardir. Ko'pyoqliklar ichida maxsus toifadagisi – egiluvchi ko'pyoqliklar (flexible polyhedra) bo'lib, ular o'z shaklini o'zgartirishga qodir bo'lsalar-da, ularni tashkil qiluvchi qirralarning uzunligi o'zgarmaydi. Ushbu geometrik shakllar XIX asrda belgiyalik matematik – Aleksandr Csonka va rus olimi R.B. Briche tomonidan chuqur o'rganilgan. Bugungi kunda bu turdagi strukturalar arxitekturaviy dizayn, kosmik muhandislik, robototexnika va boshqa texnologik sohalarda qo'llanila boshladi.

Egiluvchi ko'pyoqliklar oddiy ko'pyoqliklardan farqli o'laroq, harakatlanuvchanlik xususiyatiga ega. Ya'ni, ular o'z shaklini egilishga yo'l qo'ygan holda o'zgartiradi, lekin bu harakat davomida qirralar uzunligi va burchaklar saqlanadi. Masalan, egiluvchi oktaedr (Briche ko'pyoqligi) eng mashhur misollardan biridir.

Bungi kunda geometriya fanida ko'pyoqlar tushunchasi asosiy tushunchalardan biri hisoblanadi. Egiluvchi ko'pyoqlarga misollarni juda ko'plab uchratishimiz mumkin. Ko'pyoq egiluvchan deb ataladi, agarda uning fazoviy shakli vaqt ichida shunday deformatsiya bilan o'zgartirilsa, bunda har bir yuza va qirralari (ko'pyoq hajmi) o'zgarmaydi va uning deformatsiyasi ikki yoqli burchaklari doimiy o'zgarishi tufayli amalga oshiriladi. Bunday deformatsiya ko'pyoqning uzluksiz egilishi deb ataladi. Yuqorida aytganimizdek egiluvchi ko'pyoqlarga ba'zi bir cholg'u asboblari saksofon, garmon, temirchilarning bosqoni yoki shunga o'xshash egiluvchi, burchaklarining o'zgarishi hisobiga shaklini o'zgartiruvchi jismlarni misol qilib keltirish mumkin.



Egiluvchi ko'pyoqlarga misollarni fizikada ham uchratishimiz mumkin. Masalan olti atomli siklik molekulani olaylik agar shunday molekula mavjud bo'lsa uning fazoviy shakl o'zgarishini kuzatish mumkin uning shaklining o'zgarishi moddaning fizik va kimyoviy xususiyatlari bilan bog'liq, masalan, hajm yoki sinish indeksini o'zgartiradi. Bizga uning molekulalarining fazoviy tuzilishi muhim uning molekulalarining fazoviy tuzilishi haqidagi yangi fan stereokimyo paydo bo'ldi. Olti atomdan tashkil topgan siklik molekulalarni qaraydigan bo'lsak, ularga oddiy misollar benzol yoki siklogeksan molekulalaridir. Vodorod va uglerod atomlari almashinishi ma'lum bo'lgan benzol halqasi odatda rasmda ko'rsatilgandek tasvirlangan benzol molekulalarida atomlar orasidagi masofalar va atomdan paydo bo'ladigan bog'lar orasidagi burchaklar doim bir xil son qiymatga ega bo'ladi. Shuning uchun benzol molekulasini oltita uchga ega bo'lgan model sifatida qarashimiz mumkin. Modelda 6ta uch 12 ta qirra 8ta uchburchak yuzadan iborat oktaedr ko'rinishida.



28-rasm

Oktaedrning qavariq bo'lmisligi yoki yoki o'z o'zidan kesishmalarining mavjudligi bizning fikrimizga ta'sir qilmaydi. Endi masalaning Mohiyatiga keladigan bo'lsak olti atomli molekulaning oktaedri uning fizik va kimyoviy xossalari hisobiga shakli o'zgarishiga sabab bo'ladi. Bunday shakl o'zgarishi oktaedrning deformatsiya tufayli egilishiga misol bo'lishi mumkin.

Egiluvchi ko'pyoqlardan texnikada, xizmat ko'rsatish sohasida va boshqa sohalarda keng foydalaniladi. Sabitovning teoremasining $n \geq 4$ fazolarda isboti uchun uning shogirdi Aleksandr Gayfullinning 2012- yilda Rossiya prezidenti mukofotiga sazovor bo'lishi Egiluvchi ko'pyoqlarning fanda katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Egiluvchan ko'pyoqlardan sanoat va texnikada keng foydalanish mumkin. Yangi zamonaviy binolarning dizaynini yaratishda ko'pyoqlardan foydalanish katta ahamiyatga ega, bunda tuzilmalarni moslashuvchan qilish maqsadga muvofiqdir. Arxitektorlar va qurilish muhandislari bu muammoni bartaraf etish uchun geometriyaning so'nggi tadqiqotlaridan foydalanishmoqda. Buning uchun yangi binolarning dizaynini yaratishda egiluvchi ko'pyoqlardan foydalanish qulayroqdir.

Egiluvchi ko'pyoqlardan buyumlarni qadoqlashda xususan suyuqliklarning idishlarini yaratishda foydalanilmoqda. Masalan shakli o'zgarganda idish ichidagi suyuqlik tashqariga chiqib ketmasligi uchun ularni egiluvchan qilib yaratish maqsadga muvofiqdir. Sabitov teoremasida aytilganidek har qanday egiluvchan ko'pyoq egilish vaqtida o'z hajmini saqlab qoladi, ya'ni u siqilmaydigan suyuqlik bilan to'ldirilganda ham egilishi mumkin.

Egiluvchi ko'pyoqlardan Kosmosda ham foydalaniladi. Fazogirlarning kiyimlari fazoda harakatlanishga qulayroq bo'lishi zarur, ularning tirsak qismi tizza qismlari egiluvchi bo'lishi kerak. Fazogirlarning fazoda qulayroq harakatlanishi uchun ularning kiyimlarini yaratishda egiluvchi ko'pyoqlardan foydalaniladi. Keling ko'pyoqliklardan ba'zi sohalarda foydalanish haqida yana tushunchalar beramiz:

1. Arxitektura va dizayndagi qo'llanishi

Zamonaviy arxitekturada egiluvchi shakllar yordamida turli ko'chma konstruksiyalar (masalan, usti yopiladigan stadionlar, ochiladigan tom) loyihalanmoqda. Bunday strukturalar yengilligi, moslashuvchanligi va chidamliligi bilan ajralib turadi.

2. Kosmik muhandislikdagi ahamiyati

Kosmik qurilmalar, masalan, quyosh panellari yoki antenna tuzilmalarini egiluvchi ko'pyoqliklar asosida loyihalash mumkin. Ular ixcham holatda raketada olib borilib, orbitada ochiladi. Bu yondashuv vaznni kamaytirish va joyni tejash imkonini beradi.

4. Ta'limda qo'llanishi

Geometriya fanini o'qitishda egiluvchi ko'pyoqliklarni vizual modellar orqali tushuntirish o'quvchilar tafakkurini rivojlantiradi. Ular o'z qo'llari bilan ko'pyoqlik modellarini yasash orqali fazoviy tasavvurlarini mustahkamlaydi.

“Ko'pyoqlar” mavzusining nafaqat geometriyaning o'zida, balki boshqa fanlarda, kundalik hayotdagi ahamiyatini katta baholash mumkin. Ushbu geometrik jismlar bilan bog'liq elementlarni bilmasdan, geometriyani, arxitektura, astronomiya va fizikani rivojlantirishni keng o'rganish mumkin emas.

Egiluvchi ko'pyoqlar tushunchasi u bilan bogliq masalalar bugungi kunda dolzarb hisoblanadi. Shuning uchun bu tushunchalarni keng o'rganish muhim deb hisoblaymiz.

Egiluvchi ko'pyoqliklar hozircha ko'pchilik uchun noodatiy tushuncha bo'lishi mumkin, biroq ularning ilmiy-texnikaviy sohalardagi ahamiyati kundankunga ortib bormoqda. Bunday shakllarning o'rganilishi nafaqat nazariy geometriya uchun, balki muhandislik va texnologiya uchun ham muhim poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Alexandrov, A.D. “Convex Polyhedra.” Moscow: Nauka, 1950.
2. Connelly, R. “The rigidity of polyhedral surfaces.” Mathematics Magazine, 1990.
3. Zalgaller, V.A. “Flexible Polyhedra and Their Applications.” Saint Petersburg, 2004.

4.O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim vazirligi, “Geometriya kursi” o‘quv
qo‘llanmasi, 2022.