

UCH O'LCHOVLI ARIFMETIK FAZO, KVARTERNIONLAR ALGEBRASI TADBIQLARI.

Turdiboyev Sanjar Sobirjon o'g'li

JDPU, Matematika va Informatika fakulteti, katta o'qituvchisi

Yo'ldosheva Barchinoy Ulug'bek qizi

JDPU, Matematika va Informatika fakulteti 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada Matematika va fizika sohalarida, ayniqsa yuqori o'lchovli fazolarni tasvirlashda, murakkab matematik tuzilmalar va algebralar keng qo'llaniladi. Uch o'lchovli arifmetik fazo va kvartetnionlar algebrasi, bu sohalarda qo'llaniladigan va turli ilmiy hisob-kitoblar uchun foydali bo'lgan kuchli matematik vositalardan biridir.

Kalit so'zlar: O'lchov, fazo, maydon, analitik geometriya, arifmetik fazo, kvarternion.

Uch o'lchovli arifmetik fazo va kvartetnionlar algebrasi, asosan, kvaternionlarning matematik strukturasi va ular bilan bog'liq bo'lgan algebrik operatsiyalarni o'rganish bilan shug'ullanadi. Bu mavzu, algebraik tuzilmalar, vektorlar va fazolar o'rtasidagi o'zaro bog'liqliklarni aniq va qulay tarzda ifodalash imkonini beradi.

Uch o'lchamli maydon -moddiy dunyoning geometrik modelidir. Bu fazo uzunlik, kenglik va balandlik bo'yicha uchta bir xil o'lchamga ega. Bu uch birlik ortogonal vektorlar bilan tavsiflanadi. Shuning uchun ham uch o'lchovli maydon deb ataladi.

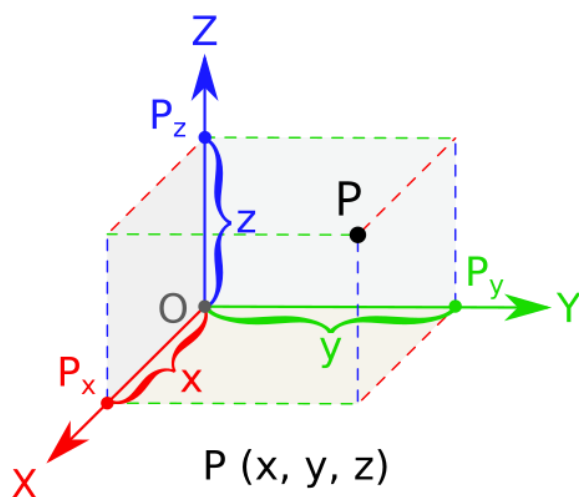
Insonning uch o'lchamli fazo haqidagi tushunchasi uning go'daklik davridayoq shakllanib boradi hamda hayoti davomida harakatlarini muvofiqlashtirishi bilan chambarchas bog'liq sanaladi. Atrofdagi olamni sezgi organlari bilan uch o'lchovda idrok etishning vizual qobiliyati chuqurlik idroki deb ataladi.

Analitik geometriyada uch o'lchamli fazodagi har bir nuqta uchta kattalik - koordinatalar to'plami sifatida ifodalanadi. Boshida kesishuvchi uchta o'zaro

perpendikulyar koordinata o'qi beriladi. Nuqtaning o'rni shu uch o'qqa nisbatan tartiblangan uchlik sonlarni ko'rsatish orqali beriladi. Ushbu raqamlarning har biri tegishli o'q bo'ylab o'lchanadigan boshlang'ich nuqtadan nuqttagacha bo'lgan masofani ko'rsatadi, bu nuqtadan boshqa ikkita o'q hosil qilgan tekislikgacha bo'lgan masofaga teng bo'ladi.

Uch o'lchamli fazo uni boshqa o'lchamdagi maydonlardan ajratib turadigan bir qancha xususiyatlarga ega. Masalan, bu eng kichik o'lchamdagi maydon bo'lib, unda siz arqonning bir qismiga tugun bog'lashingiz mumkin. Ko'pgina fizika qonunlari, masalan, ko'plab teskari kvadrat qonunlari bizning fazomizning o'lchami uchta ekanligi bilan bog'liq.

Uch o'lchovli fazo, matematika va fizikaning ko'plab tarmoqlarida, xususan, geometriya, vektor analiz va mexanikada, uchta mustaqil o'lchov (o'xshash bo'lmagan)ni tasvirlash uchun ishlatiladi. Uch o'lchovli fazoning asosiy elementlari vektorlar bo'lib, ular o'zaro yig'ilib, o'zaro ko'payib, skalyar va vektor mahsulotlarini hosil qilishlari mumkin. Bunday fazoda, har bir nuqta uchta koordinat (x, y, z) orqali ifodalanadi va bu koordinatalar orqali fazodagi barcha geometrik ob'ektlarni tasvirlash mumkin.



Uch o'lchovli arifmetik fazo, geometrik shakllar va operatsiyalarni tasvirlash uchun qulay vosita bo'lib, uning asosiy xususiyatlaridan biri — vektorlar bilan

ishlashda sodir bo‘ladigan hisoblashlar va transformatsiyalarni aniq va samarali bajarishdir.

Kvartetnionlar (yoki, kvaternionlar) — bu to‘rt elementli sonlar bo‘lib, ular bir nechta matematik va fizik hodisalarni, xususan, fazolar va rotatsiyalarni tasvirlash uchun ishlatiladi. Kvartetnionlar, xususan, uch o‘lchovli fazo va rotatsiyalarni tavsiflashda muhim ahamiyatga ega.

Kvartetnionning umumiy shakli quyidagicha ifodalanadi:

$$q = a + bi + cj + dk$$

Bu yerda:

a, b, c, d — real son;

i, j, k — kompleks sonlarning koeffitsiyentlari;

i, j, k — kvartetnionlarning asosiy birliklari bo‘lib, ular quyidagi qoidalarga amal qiladi:

$$* i^2=j^2=k^2=-1$$

$$* ij=k, jk=i, ki=j$$

$$* ji=-k, kj=-i, ik=-j$$

Kvartetnionlar algebrasi, vektorlar va rotatsiyalarni ifodalashda qulay bo‘lib, ayniqsa kompyuter grafikasi va robototexnika kabi sohalarda keng qo‘llaniladi. Kvartetnionlar yordamida, uch o‘lchovli fazoda ob'ektlarning burilishlarini (rotatsiyalarini) ifodalash mumkin, bu esa matritsa ko‘paytirish kabi usullar bilan taqqoslaganda samaraliroq va kamroq hisoblash talab qiladigan usuldir.

Kvartetnionlar algebrasi, ayniqsa fizika sohasida, fazo va vaqtni tavsiflashda keng qo‘llaniladi. Masalan, kvant mexanikasida va nisbiylik nazariyasida kvartetnionlar yordamida fazoviy va vaqt fazolaridagi rotatsiyalarni aniq tasvirlash mumkin.

Ular, shuningdek, kompyuter grafikasi va vizualizatsiya sohaslarida ham qo‘llaniladi, ayniqsa 3D modellashtirishda. Kvartetnionlar yordamida 3D ob'ektlarining burilishlarini tasvirlashda, ular an'anaviy matritsa usullariga qaraganda samaraliroq va to‘liqroq hisoblanadi.

Kvartetnionlar, ko‘paytirish va qo‘shish kabi operatsiyalarni amalga oshirishda, ba'zi o‘ziga xos xususiyatlarga ega. Masalan, kvartetnionlarning ko‘paytirish operatsiyasi assotsiativ emas, ya'ni . Bu esa kvartetnionlar bilan ishlashda alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi.

Kvartetnionlar va ularning operatsiyalari bilan bog‘liq bo‘lgan algebraik tuzilmalar, geometrik fazolarni o‘rganishda va fazoviy transformatsiyalarni tasvirlashda katta ahamiyatga ega.

Uch o‘lchovli arifmetik fazo va kvartetnionlar algebrasi, matematika va fizikaning ko‘plab tarmoqlarida ishlatiladigan kuchli vositadir. Kvartetnionlar, ayniqsa, rotatsiyalarni va 3D fazolarni tasvirlashda samarali vosita bo‘lib, ularning matematik va algebraik xususiyatlari zamonaviy ilm-fan va texnologiyada keng qo‘llanilmoqda. Bu sohani chuqur o‘rganish, kelajakdagi ilmiy va texnologik rivojlanishlar uchun katta imkoniyatlar yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Dale Rolfsen, *Knots and Links*, Publish or Perish, Berkeley, 1976, ISBN 0-914098-16-0
2. Brian Greene, *The Fabric of the Cosmos*, Random House, New York, 2003, ISBN 0-375-72720-5
3. Turdiboyev S. DEVELOPING MATHEMATICAL AND LOGICAL KNOWLEDGE OF SCHOOL PUPILS //Архив Научных Публикаций JSPI. – 2020.
4. Turdiboyev S. ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК //Архив Научных Публикаций JSPI. – 2020.
5. Turdiboyev S., Jasur B. FUNKSIYA HOSILASINING TADBIGI //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.