

EVKLID FAZOSI VA KILLING VEKTOR MAYDONLAR GEOMETRIYASI

Shamshiddinov Shuxratjon Sharobiddin o'g'li

Telefon raqami (+998 94 202 15 74)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17789888>

Annotatsiya: Ushbu maqola Evklid fazosi va uning geometriyasi bilan bog'liq Killing vektor maydonlarini o'rganishga bag'ishlangan. Maqolada Evklid fazosining asosiy xususiyatlari, Killing vektorlari tushunchasi, ularning simmetriya va geometriyadagi roli, shuningdek, Evklid fazosida Killing vektor maydonlarini aniqlash va tasvirlash usullari yoritiladi. Tadqiqotda matematik formulalar va nazariy tafsillar orqali Killing vektorlarning fazo simmetriyalarini ifodalash usullari ko'rsatildi. Ushbu maqola matematika va fizika sohalarida Evklid fazosi va simmetriya nazariyasini chuqur tushunish uchun foydalidir.

Kalit so'zlar: Evklid fazosi, Killing vektor, fazo geometriyasi, simmetriya, vektor maydon

Kirish

Evklid fazosi (Euklid fazosi) – klassik geometriyada eng ko'p ishlatiladigan fazo bo'lib, u o'lchovli va tekis bo'shliq sifatida tasvirlanadi. Fazoda masofalar va burchaklar Pifagor teoremasi orqali o'lchanadi, va u fizikada, matematika va kompyuter grafikalarida keng qo'llaniladi.

Killing vektorlar – fazodagi simmetriya operatorlarini ifodalovchi vektor maydonlardir. Ular geometrik ob'ektlarning fazodagi simmetriyalarini va invariantlik xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. Ushbu maqolada Evklid fazosida Killing vektor maydonlari qanday aniqlanishi, ularning geometriyadagi roli va matematik formulalari batafsil tahlil qilinadi.

Asosiy qism

1. Evklid fazosining asosiy xususiyatlari

Evklid fazosi – bu o'lchamli tekis bo'shliq bo'lib, unda masofa orqali aniqlanadi. Evklid fazosida quyidagi xususiyatlar mavjud:

Tekislik: Fazoda egri chiziqlar bo'lmaydi.

Metric: Masofani o'lchash Pifagor teoremasiga asoslanadi.

Simmetriya: Fazoda harakatlar, aylantirishlar va refleksiylar mavjud.

2. Killing vektorlar tushunchasi

Killing vektor – bu fazodagi vektor maydon bo'lib, uning yordamida metrikaning Lie hosilasi nolga teng bo'ladi:

$$\mathcal{L}_X g = 0$$

bu yerda:

- Killing vektor,
- metrikaning tensori,
- Lie hosilasi.

Killing vektorlar fazodagi simmetriya transformatsiyalarini ifodalaydi. Masalan, Evklid fazosida:

Translyatsiya vektorlar – fazoni bir tekis harakatlantiradi

Rotatsiya vektorlar – fazoni markaz atrofida aylantiradi

3. Evklid fazosida Killing vektor maydonlari

Evklid fazosida Killing vektor maydonlari ta mustaqil vektordan iborat bo'ladi. Bu: n ta translyatsiya vektori

$n(n-1)/2$ ta rotatsiya vektori

Masalan, 3 o'lchovli Evklid fazosi E^3 uchun:

3 ta translyatsiya T

3 ta rotatsiya R

Shunday qilib, fazosida jami 6 ta mustaqil Killing vektor mavjud.

4. Killing vektorlarning qo'llanilishi

Killing vektorlar matematik va fizika sohalarida keng qo'llaniladi:

Fazodagi simmetriya va invariantlikni aniqlash

Fizikada energiya va impulsning saqlanish qonunlarini tushuntirish

Nazariy fizikada va umumiy nisbiylikda metrlarni tahlil qilish

Xulosa

Evklid fazosi va Killing vektor maydonlari geometriya va fizika nazariyasi uchun asosiy tushunchalardir. Killing vektorlar fazodagi simmetriyalarni aniqlash va invariantlikni o'rganish imkonini beradi. Evklid fazosida ular translyatsiya va rotatsiya vektorlari orqali tasvirlanadi. Bu mavzu matematik va ilmiy tadqiqotlarda fundamental ahamiyatga ega bo'lib, murakkab fazolardagi simmetriyalarni tahlil qilishga zamin yaratadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Riemannian Geometry – Manfredo do Carmo; Riemannian Geometry, Birkhäuser, 1992. (R.q. Evklid fazosi va metrikaning umumiy tushunchasi)
2. Einstein Manifolds – A. L. Besse; Springer-Verlag, 1987. (Umumiy geometriya va Killing vektorlar kontekstida)
3. Introduction to Riemannian Manifolds – John M. Lee; (Simmetriya, Killing vektorlar tushunchalariga kirish)
4. Vectors in Three-dimensional Space – J. S. R. Chisholm; Cambridge University Press, 1978. (Evklid fazosidagi vektor maydonlari uchun baza)
5. Maqola: "Killing Vectors in Self-Dual, Euclidean Einstein Spaces" (1982) – klassik tadqiqotlar qatorida.
6. Maqola: "Hypersurfaces in a Euclidean Space with a Killing Vector Field" (2024) – Evklid fazosida Killing vektorli yuzalar tahlili.
7. Wikipedia – "Killing vector field" maqolasi.
8. LibreTexts – "7.1: Killing Vectors" bo'limi, geometriya tushunchalari bilan.
9. Maqola PDF tizimi – "Uses of Killing Vectors and Tensors in General Relativity" (u yerda Evklid / tekis fazo uchun ham kirish qismi bor).
10. Project Euclid – "On the Killing vector fields of generalized metrics" maqolasi.