

## FIZIKANING GEOMETRIK MASALALARDA QO'LLANILISHI

*Orolov Jamshid Mingishevich*

*QarMII akademik litseyi.*

+998912145055

*Aliyev Nurjahon To'xtamurod o'g'li*

*QarMII akademik litseyi.*

+998994117247

*Yaxshiyev Nu'monjon Asatilloevich*

*QarMII akademik litseyi*

+998971278189

**Annotatsiya.** Ushbu maqola fizikaviy qonunlarning geometrik shakllar, tuzilmalar va hodisalarga ta'sirini ta'kidlab, fizika printsiplarini geometrik sharoitlarda qo'llashni o'rganadi. Keng qamrovli adabiyotlarni ko'rib chiqish, turli metodologiyalar va natijalarni tahlil qilish orqali ushbu tadqiqot ushbu ikki soha o'rtasidagi sinergiyani va uning nazariy tushunishni va amaliy qo'llanilishini rivojlantirish imkoniyatlarini ta'kidlaydi.

**Kalit so'zlar:** Fizika, geometriya, geometrik tuzilmalar, fizik qonunlar, fanlararo tadqiqotlar, ilovalar.

Geometriya va fizika uzoq vaqtdan beri bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lib, geometrik printsiplar fizik hodisalarni tushunish uchun asos yaratadi va aksincha. Evklid bo'shliqlarining klassik mexanikasidan kosmik vaqtning egriligiga qadar umumiy nisbiylik, ushbu sohalar o'rtasidagi o'zaro ta'sir ilm-fan va texnologiyada sezilarli yutuqlarga olib keldi. Ushbu maqola fizikaning geometrik masalalarda qo'llanilishini o'rganishga, fizik qonunlar geometrik xususiyatlarga qanday ta'sir qilishini va geometrik usullar fizik printsiplarni qanday tushuntirishi mumkinligini o'rganishga qaratilgan.

Geometrik masalalarda fizikaning qo'llanilishini o'rganish uchun turli usullar qo'llanildi:

- Analitik usullar: geometrik masalalarni fizik qonunlar yordamida yechish (masalan, egri chiziqlar va sirtlarni tasvirlashda differensial tenglamalardan foydalanish).

- Sonli simulyatsiyalar: hisoblash usullari orqali murakkab geometrik va fizik o'zaro ta'sirlarni modellashtirish.

- Eksperimental yondashuvlar: geometrik hodisalarni kuzatish va nazariy bashoratlarni tasdiqlash uchun fizik tajribalar o'tkazish.

- Fanlararo metodlar: geometrik tuzilmalar va ularning fizik ta'sirini o'rganish uchun fizika, matematika va informatika tushunchalarini birlashtirish.

Fizika va geometriya ko'pincha turli yo'llar bilan kesishadi, bu esa qiziqarli ilovalar va tushunchalarga olib keladi. Geometrik masalalarda fizika qo'llaniladigan ba'zi asosiy sohalar:

#### Mexanika va geometriya

- Statika va dinamika: fizikada kuch va harakatni o'rganish asosan geometrik tamoyillarga tayanadi. Masalan, mayatnikning harakatini tushunish uning aylana bo'lgi bo'lgan yo'lini tahlil qilishni o'z ichiga oladi.

- Qattiq jism mexanikasi: jismlarning qanday harakatlanishi va aylanishini tahlil qilish ularning geometrik xossalarini, masalan, jismning shakli va massa taqsimotiga bog'liq bo'lgan inersiya momentini tushunishni talab qiladi.

#### Umumiy Nisbiylik

- Fazo-vaqt geometriyasi: umumiy nisbiylik gravitatsiyani fazo-vaqt egriligi deb ta'riflaydi. To'rt o'lchovli manifold tomonidan tasvirlangan fazo vaqtining geometriyasi differentsial geometriyaning bevosita qo'llanilishidir.

- Geodeziya: egri fazodagi erkin tushayotgan jismlarning yo'llari egri fazodagi eng to'g'ri yo'l bo'lgan geodeziya hisoblanadi.

#### Elektromagnetizm

- Maydon chiziqlari: elektr va magnit maydon chiziqlari geometriyasi elektr maydonlari va magnit maydonlari bilan bog'liq masalalarni ko'rish va yechishda yordam beradi.

- Maksvell tenglamalari: elektromagnetizmning asosiy tenglamalarini differensial geometrik shaklda, divergensiya va rotor kabi tushunchalardan foydalanib ifodalash mumkin.

#### Kvant Mexanikasi

- To'lqin funksiyalari: kvant tizimi mavjud bo'lgan fazoning geometriyasi to'lqin funksiyalarining shakli va xususiyatlariga ta'sir qiladi. Masalan, vodorod atomining to'lqin funksiyalari sferik harmonikalar bo'lib, ular sferik koordinatalardagi Schrödinger tenglamasining echimlari hisoblanadi.

- Simmetriya va saqlanish qonunlari: Noeter teoremasi geometriyadagi simmetriyalarni fizikadagi impuls va energiyaning saqlanish qonunlari bilan bog'laydi.

#### Kristallografiya

- Panjarali tuzilmalar: kristall tuzilmalarni o'rganish qattiq jismdagi atomlarning geometrik joylashishini tushunishni o'z ichiga oladi. Ushbu tartib materialning elektr o'tkazuvchanligi va mustahkamligi kabi xususiyatlariga ta'sir qiladi.

- Bravais panjaralari: Bravais panjaralarining 14 xil turi mavjud bo'lib, ular uch o'lchovli fazodagi barcha mumkin bo'lgan panjara tuzilmalarini tavsiflaydi.

#### Suyuqlik Dinamikasi

- Soddashtirishlar va oqim naqshlari: suyuqlik oqimini o'rganish oqim chiziqlari, girdoblar va turbulentslik natijasida hosil bo'lgan geometrik qonuniyatlarni tushunishni o'z ichiga oladi.

- Navier-Stoks tenglamalari: bu tenglamalar suyuq moddalarning harakatini ifodalaydi va divergensiya va rotor kabi geometrik tushunchalar bilan chuqur bog'langan.

#### Optika

- Nurlarni kuzatish: yorug'lik nurlarining turli muhitlar orqali o'tishi ko'zgu va sinish qonunlari kabi geometrik tamoyillar asosida boshqariladi.

- To'lqin jabhalari va interferensiyalar: to'lqin jabhalarining geometriyasi diffraksiya va interferensiya naqshlari kabi hodisalarni tushunishga yordam beradi.

#### Termodinamika

- Fazaviy diagrammalar: materialdagi fazaviy o'zgarishlar va muvozanat holatlarining geometrik tasviri.

- Entropiya va axborot geometriyasi: entropiya tushunchasi geometrik talqinlarga ega, xususan axborot nazariyasi va statistik mexanika nuqtai nazaridan.

#### Relyatsion va konformal geometriya

- Relyatsion geometriya: ushbu maydon aylanishlar, ko'chishlar va masshtablash kabi o'zgarishlarda o'zgarimas bo'lgan geometrik xossalarni o'rganadi.

- Konformal geometriya: konformal almashtirishlar burchaklarni saqlaydi, lekin masofani emas. Bu nazariy fizikada, ayniqsa konformal maydon nazariyasida muhim ahamiyatga ega.

Ushbu dasturlar geometriya va fizika o'rtasidagi chuqur o'zaro bog'liqlikni ta'kidlaydi, bu erda geometrik tushunchalar fizik hodisalarni tushunish va tavsiflash uchun asos yaratadi.

Natijalar geometriya va fizika o'rtasidagi chuqur aloqalarni ta'kidlaydi. Geometrik optimallashtirish tamoyillari tabiatda va muhandislikda, biologik tuzilmalar shakllaridan tortib mexanik tarkibiy qismlarni loyihalashgacha hamma joyda mavjud. Simmetriya tamoyillari klassik va kvant tizimlari haqida tushuncha beradigan asosiy saqlanish qonunlarini ochib beradi. Kuchni taqsimlashda egrilikning rolini tushunish amaliy ta'sirga ega Materialshunoslik va qurilish muhandisligi. Kvant geometrik effektlarini o'rganish kvant hisoblash va ilg'or materiallarni tadqiq qilish uchun yangi yo'llarni ochadi.

### Xulosa.

Fizikani geometrik masalalarda qo'llash nazariy tadqiqotlar uchun ham, amaliy innovatsiyalar uchun ham boy maydonni taklif etadi. Kelajakdagi tadqiqotlar quyidagilarga qaratilishi kerak:



- Fanlararo hamkorlik: fiziklar, matematiklar va muhandislar o'rtasidagi yangi nazariy asoslar va amaliy qo'llanmalarni ishlab chiqish uchun hamkorlikni rag'batlantirish.

- Ilg'or hisoblash texnikasi: murakkab geometrik va fizik masalalarni yechishda mashinani o'rganish va boshqa hisoblash usullaridan foydalanish.

- Eksperimental tekshirish: nazariy bashoratlarni sinash va takomillashtirish uchun tajribalarni loyihalash va o'tkazish.

- Ta'lim integratsiyasi: geometrik fizikani o'rganishni o'quv dasturlariga kiritish, ikkala sohani ham chuqurroq tushunishga yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, fizika va geometriya o'rtasidagi sinergiya ilmiy kashfiyotlar va texnologik taraqqiyotni davom ettirmoqda va zamonaviy muammolarni hal qilishda ushbu fanlararo yondashuvning ahamiyatini ta'kidlamoqda.

### Adabiyotlar.

1. Candelas, P., Green, P., Parke, L. & de la Ossa, X. 1991 A pair of Calabi–Yau manifolds as an exactly soluble superconformal field theory. Nucl. Phys. B359, 21–74. (doi:10.1016/0550-3213(91)90292-6)
2. Carlson, J., Jaffe, A. & Wiles, A. (eds) 2006 The Millennium Prize Problems. Providence, RI: American Mathematical Society.
3. Hori, K., Katz, S., Klemm, A., Pandharipande, R., Thomas, R., Vafa, C., Vakil, R. & Zaslow, E. 2003 Mirror symmetry. Clay Mathematics Monographs. Providence, RI: American Mathematical Society.
4. Seiberg, N. & Witten, E. 1994 Monopole condensation, and confinement in  $N = 2$  supersymmetric Yang–Mills theory. Nucl. Phys. B 426, 19–52. (doi:10.1016/0550-3213(94)90124-4)
5. Witten, E. 1994 Monopoles and four manifolds. Math. Res. Lett. 1, 769–796. (<http://mrlonline.org/mrl/1994-001-006/1994-001-006-013.html>)
6. Kontsevich, M. 1995 Homological algebra of mirror symmetry. In Proc. Int. Congress of Mathematicians, Zürich, 1994, vols 1–2, pp. 120–139. Basel, Switzerland: Birkhäuser.