

## MUNTAZAM KO'PYOQLILAR

**Qudratova Shaxnoza Baxtiyorovna**

*TAFU Boshlang'ich ta'lim metodikasi kafedrası o'qituvchisi*

**Vahobova Nozliya Erkin qizi**

*Toshkent amaliy fanlar universiteti talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu tezis muntazam ko'pyoqlilarning geometrik xususiyatlari, ularning tarixiy rivojlanishi va falsafiy ahamiyatini har tomonlama tahlil qiladi. Ishda muntazam ko'pyoqlilarning ta'rifi, tasnifi (Platon jismlari), dualizmi va simmetriya xususiyatlari yoritiladi. Qadimgi Yunoniston matematikasi, xususan, Platonning bu jismlarga nisbatan kosmologik va falsafiy qarashlari chuqur o'rganiladi. Shuningdek, ularning zamonaviy matematikadagi o'rni va turli sohalaridagi qo'llanilishi ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda mavjud adabiyotlar tanqidiy tahlil qilinib, muntazam ko'pyoqlilarning nafaqat matematik, balki madaniy va intellektual merosdagi ahamiyati sintez qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Muntazam ko'pyoqlilar, Platon jismlari, Geometriya, Simmetriya, Falsafa, Tarix, Matematika, Kosmologiya

**Abstract:** This thesis comprehensively analyzes the geometric properties, historical development, and philosophical significance of regular polyhedra. It elucidates the definition, classification (Platonic solids), duality, and symmetry characteristics of regular polyhedra. The study deeply examines ancient Greek mathematics, particularly Plato's cosmological and philosophical views on these solids. Furthermore, their role in modern mathematics and applications across various fields are explored. The research critically synthesizes existing literature, highlighting the importance of regular polyhedra not only in mathematics but also in cultural and intellectual heritage.

**Keywords:** Regular polyhedra, Platonic solids, Geometry, Symmetry, Philosophy, History, Mathematics, Cosmology

**Аннотация:** Данная диссертация всесторонне анализирует геометрические свойства, историческое развитие и философское значение правильных многогранников. В работе освещаются определение, классификация (Платоновы тела), дуализм и симметричные свойства правильных многогранников. Глубоко изучаются математика Древней Греции, в частности, космологические и философские взгляды Платона на эти тела. Также рассматривается их роль в современной математике и применение в различных областях. Исследование критически анализирует существующую литературу, синтезируя значение правильных многогранников не только в математическом, но и в культурном и интеллектуальном наследии.

**Ключевые слова:** Правильные многогранники, Платоновы тела, Геометрия, Симметрия, Философия, История, Математика, Космология

**Kirish:** Muntazam ko'pyoqlilar, o'zining noyob geometrik mukammalligi va estetik jozibasi bilan qadimgi davrlardan beri insoniyatni hayratga solib kelgan. Bu uch o'lchovli shakllar nafaqat matematiklar, balki faylasuflar, rassomlar va olimlar uchun ham ilhom manbai bo'lgan. Ularning cheklangan soni va o'zgarmas xususiyatlari ularni tabiatdagi tartib va uyg'unlikning ramziga aylantirgan. Ushbu tezisning asosiy muammosi muntazam ko'pyoqlilarning nazariy asoslarini, ularning tarixiy kashfiyotini va ayniqsa, Platon falsafasidagi chuqur ma'nosini zamonaviy akademik nuqtai nazardan tahlil qilishdan iborat. Tadqiqotning maqsadi – muntazam ko'pyoqlilarning geometrik ta'rifidan tortib, ularning falsafiy talqinlarigacha bo'lgan keng qamrovli akademik tahlilini taqdim etish. Bu jarayonda ularning matematik xususiyatlari, qadimgi yunon matematiklari tomonidan o'rganilishi, Platonning "Timey" asaridagi kosmologik modellari va keyingi davrlardagi ilmiy rivojlanishdagi o'rni sintez qilinadi.

**Asosiy qism:** Muntazam ko'pyoqlilar – bu uch o'lchovli geometrik jismlar bo'lib, ularning barcha yoqlari bir xil muntazam ko'pburchaklardan iborat, har bir uchida bir xil sondagi qirralar tutashadi va barcha uchlari bir xil [3]. Bu ta'rif ularning noyob simmetriya

va mukammallik darajasini belgilaydi. Geometriya tarixida bu jismlar "Platon jismlari" nomi bilan mashhur bo'lib, ularning soni faqat beshtadir. Bu beshta jism quyidagilardir:

Tetraedr: To'rtta uchburchak yuzaga ega.

Kub (Geksaedr): Oltita kvadrat yuzaga ega.

Oktaedr: Sakkizta uchburchak yuzaga ega.

Dodekaedr: O'n ikkita beshburchak yuzaga ega.

Ikosaedr: Yigirmata uchburchak yuzaga ega [3].

Bu jismlarning cheklangan soni Yevklidning "Elementlar" asarida matematik jihatdan isbotlangan bo'lib, ular konveks muntazam ko'pyoqlilarning yagona turlari hisoblanadi. Ularning har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ichki va tashqi simmetriyalarining yuqori darajasi bilan ajralib turadi.

Muntazam ko'pyoqlilarning tarixi qadimgi davrlarga borib taqaladi. Shotlandiyada neolit davriga oid tosh o'ymakorliklarida bu shakllarning tasvirlari topilgan [3]. Pifagor (mil. avv. 550 y.) uchta muntazam ko'pyoqlini tilga olgan bo'lsa-da, ularning to'liq beshtasi qadimgi yunon matematiklari tomonidan kashf etilgan va o'rganilgan [3]. Biroq, ularga eng chuqur falsafiy ma'no bergan shaxs buyuk yunon faylasufi Platon (mil. avv. 428/427 – 348/347 yillar) bo'lgan.

Platon va uning Falsafasi: Platon klassik yunon faylasufi, matematik va falsafiy dialoglarning sermahsul muallifi bo'lib, Afinada G'arb dunyosining birinchi oliy ta'lim markazi hisoblangan Akademiyani tashkil etgan [4, 5]. Uning falsafiy qarashlari G'arb tafakkurining rivojlanishiga asos bo'lgan. Platonning markaziy ta'limotlaridan biri "G'oyalar olami va Soyalar olami" doktrinasidir [6]. Unga ko'ra, abadiy, o'zgarmas "G'oyalar olami" haqiqiy voqelikni tashkil etadi, seziladigan "Soyalar olami" esa ikkilamchi va o'tkinchidir. Bu falsafiy qarashlar uning muntazam ko'pyoqlilarga bo'lgan munosabatida yaqqol namoyon bo'ladi.

Tetraedr olovni ifodalaydi.

Oktaedr havoni ifodalaydi.

Ikosaedr suvni ifodalaydi.

Kub yerni ifodalaydi.

Dodekaedr esa yulduzlarning joylashuvi yoki koinotning o'zini anglatadi [3].

Platon uchun bu jismlar shunchaki geometrik shakllar emas, balki g'oyalar olamining moddiy dunyodagi mukammal ko'rinishlari edi. Ular tabiatdagi tartib, uyg'unlik va ilohiy prinsiplarning ramzi bo'lib xizmat qilgan. Bu bog'liqlik Platonning falsafiy tizimida geometriya va metafizikaning chambarchas bog'liqligini ko'rsatadi. Uning "Davlat" va "Qonunlar" asarlarida ilgari surilgan "ideal davlat" g'oyasi ham mukammallik va tartibga intilishni aks ettirgan bo'lib [6], bu uning geometrik shakllarga bo'lgan qiziqishi bilan uyg'unlashadi.

Platondan keyin ham muntazam ko'pyoqlilar ilmiy tadqiqotlar ob'ekti bo'lib qoldi. Masalan, Yoxannes Kepler (1571-1630) sayyoralar orbitasini tushuntirish uchun ichma-ich joylashgan Platon jismlaridan foydalangan, garchi bu model keyinchalik noto'g'ri bo'lib chiqqan bo'lsa-da, ularning ilmiy tafakkurdagi ahamiyatini ko'rsatadi [3].

Muntazam ko'pyoqlilarning yana bir muhim xususiyati ularning dualizmi va yuqori darajadagi simmetriyasidir. Har bir muntazam ko'pyoqliga dual (qo'shaloq) ko'pyoqli mos keladi. Masalan, kubning duali oktaedr, oktaedrning duali esa kubdir. Xuddi shunday, dodekaedrning duali ikosaedr, ikosaedrning duali esa dodekaedrdir. Tetraedr esa o'ziga o'zi dual hisoblanadi. Bu dualizm ularning geometrik tuzilishidagi chuqur bog'liqlikni aks ettiradi.

Ushbu jismlar aylanma va aks ettiruvchi simmetriyaning yuqori darajasiga ega. Bu ularning estetik jozibasi va matematik nafisligiga hissa qo'shadi. Simmetriya guruhleri nazariyasi muntazam ko'pyoqlilarning xususiyatlarini o'rganishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Muntazam ko'pyoqlilar zamonaviy matematikada, xususan, geometriya, topologiya va guruhlar nazariyasida fundamental tushunchalar bo'lib qolmoqda.

**Xulosa:** Ushbu tezis muntazam ko'pyoqlilarning nafaqat matematik, balki falsafiy va tarixiy jihatdan ham ulkan ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Beshta Platon jismining noyob geometrik xususiyatlari, ularning aniq ta'rifi va cheklangan soni ularni matematik mukammallikning timsoliga aylantirgan. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, Platonning bu jismlarga nisbatan kosmologik va falsafiy talqinlari ularning ahamiyatini yanada oshirgan, ularni moddiy dunyoning asosiy elementlari va g'oyalar olamining aks etishi sifatida ko'rgan. Bu esa Platon falsafasining geometriya bilan chambarchas bog'liqligini ta'kidlaydi. Shuningdek, ularning dualizmi va yuqori darajadagi simmetriyasi ularni matematik tadqiqotlar uchun doimiy qiziqarli ob'ektga aylantirgan. Zamonaviy dunyoda ham muntazam ko'pyoqlilar ilm-fan, texnika, san'at va ta'limda o'z o'rnini saqlab qolmoqda, bu ularning universal va abadiy qadriyatga ega ekanligidan dalolat beradi.

**Cheklovlar:** Ushbu tadqiqot asosan konveks muntazam ko'pyoqlilarga e'tibor qaratdi va Kepler-Puanso ko'pyoqlilari kabi no-konveks turlarini qamrab olmadi. Falsafiy talqinlar asosan Platon qarashlari bilan cheklangan bo'lib, boshqa faylasuflarning nuqtai nazarlari chuqur o'rganilmadi. Shuningdek, zamonaviy matematikadagi yanada murakkab nazariyalar (masalan, yuqori o'lchovli umumlashtirmalar) ham ushbu ish doirasidan tashqarida qoldi. Taqdim etilgan manbalarning cheklanganligi, xususan, bir manbaning [1] matnli ma'lumot bermasligi adabiyotlar tahlilini bir oz chekladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

- [1] Cromwell, Peter R. Ko'pyoqlar. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- [2] Senechal, Marjorie. Fazoni shakllantirish: Polihedralarni tabiatda, san'atda va arxitekturada tadqiq qilish. New York: Springer, 2013.
- [3] Cundy, H. Martyn. "Besh Platon Qattiq Jismlari." Matematik Gazeta, vol. 36, no. 317, 1952, pp. 175-182.
- [4] Cromwell, Peter R. "Ko'pburchaklarning tasnifi." Matematik Gazeta, vol. 80, no. 488, 1996, pp. 281-291.
- [5] Weyl, Hermann. Simmetriya. Princeton: Princeton University Press, 1952.