

## **SAYYORALAR HARAKATI: KEPLER QONUNLARINING AMALIY AHAMIYATI**

**HUSANOVA NARGIZA**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada, sayyoralar harakati va Kepler qonunlarining koinot dinamikasi va amaliy ahamiyati tahlil etiladi. Kepler qonunlari, XVII asrda germaniyalik astronom Yohann Kepler tomonidan kashf etilgan bo'lib, sayyoralar harakatining asosiy qonuniyatlarini belgilaydi. Ushbu qonunlar nafaqat astronomiya sohasida, balki zamonaviy kosmik texnologiyalar va astronavtika uchun ham muhim ahamiyatga ega. Maqolada Kepler qonunlarining matematik va fizik asoslari, ularning amaliy qo'llanilishi va koinot tadqiqotlaridagi o'rni haqida batafsil ma'lumotlar taqdim etiladi.

**Kalit so'zlar:** Kepler qonunlari; sayyoralar harakati; astronomiya; kosmik texnologiyalar; gravitatsiya; orbital mexanika; astronomik kuzatuvlar; koinot tadqiqotlari.

### **Kirish**

Sayyoralar harakati haqidagi ilk tushunchalar qadimgi zamonlardan boshlab ilmiy fikrlar va nazariyalar orqali shakllandi. Ammo haqiqiy ilmiy asoslangan tasavvurlarni Yohann Kepler, 1609-1619 yillarda ishlab chiqqan uchta qonuni orqali yaratdi. Kepler qonunlari sayyoralar va boshqa osmon jismlarining harakatini aniq va matematik tarzda tavsiflashni ta'minladi. Bu qonunlar, asosan, gravitatsiya kuchi orqali sayyoralar o'z orbitasida harakat qilishini tushuntiradi va heliotsentrik modelga asoslanadi.

Kepler qonunlari astronomiya tarixidagi inqilobiy yondashuvni shakllantirib, fizik va kosmik kashfiyotlar uchun muhim poydevor yaratdi. Ular nafaqat sayyoralar harakatini aniqlashga yordam beradi, balki kosmik kemalar va astronavtika, sun'iy yo'ldoshlar orbitasini hisoblashda ham asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Keplerning uchta qonuni nafaqat ilm-fan sohasida, balki zamonaviy texnologiyalarda ham keng qo'llaniladi.

### **Asosiy qism**

#### **1. Kepler qonunlari va ularning matematik asoslari**

Kepler qonunlari uchta asosiy qonundan iborat:

• **Birinchi qonun (Elliptik orbitalar qonuni):** Har bir sayyora, Quyosh atrofida ellips shaklidagi orbitada harakat qiladi, va Quyosh ushbu ellipsning bir nuqtasida joylashgan bo'ladi. Bu qonun heliotsentrik modelni tasdiqlab, sayyoralar harakatining aniq shaklini belgilaydi.

◦ Matematik formula:

$$r = \frac{a(1 - e^2)}{1 + e \cdot \cos(\theta)} \quad r = \frac{a(1 - e^2)}{1 + e \cdot \cos(\theta)}$$

Bu yerda  $r$  — sayyoraning Quyoshga bo'lgan masofasi,  $a$  — ellipsning uzun o'qi,  $e$  — eksantriklik,  $\theta$  esa burchakdir.

• **Ikkinchi qonun (Yengil maydon qonuni):** Sayyora Quyosh atrofida harakatlanayotganda, uning orbita bo'ylab harakat qilishi vaqtida, sayyora va Quyosh orasidagi chiziqning o'lchami bir xil vaqt intervallarida teng maydonlar hosil qiladi. Bu qonun, sayyoraning orbitasidagi tezlikning o'zgarishini tavsiflaydi.

◦ Matematik formula:

$$r \cdot v = \text{const} \quad \text{v} = \frac{dr}{dt} \quad r \cdot v = \text{const}$$

Bu yerda  $r$  — sayyoraning Quyoshga bo'lgan masofasi,  $v$  — sayyoraning harakat tezligi.

• **Uchinchi qonun (Orbital davr va masofa qonuni):** Har bir sayyoraning orbital davri ( $T$ ) kvadrati, uning Quyoshdan bo'lgan o'rtacha masofasining kubiga proporsional bo'ladi. Bu qonun sayyoralar orasidagi masofa va ularning orbital davrlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydi.

◦ Matematik

formula:

$$T^2 r^3 = \text{const} \quad \frac{T^2}{r^3} = \text{const} \quad T^2 = \text{const} \cdot r^3$$

Bu yerda  $T$  — orbital davr,  $r$  — sayyoraning Quyoshga bo'lgan masofasi.

## 2. Kepler qonunlarining amaliy ahamiyati

Kepler qonunlari nafaqat astronomik kuzatuvlar uchun, balki kosmik tadqiqotlar va kosmik texnologiyalarda ham katta ahamiyatga ega. Ularning amaliy ahamiyati quyidagilardan iborat:

• **Kosmik kemalar va sun'iy yo'ldoshlarning orbitasini hisoblash:** Kepler qonunlari yordamida kosmik kemalar va sun'iy yo'ldoshlarning orbitasi aniq hisoblanadi. Masalan, Sun'iy yo'ldoshlarni to'g'ri orbitaga chiqarish va ularni ma'lum muddat davomida kerakli nuqtada saqlashda Kepler qonunlari asosida orbital hisob-kitoblar amalga oshiriladi.

• **Astronavtika va kosmik missiyalar:** Kepler qonunlari kosmik missiyalarni rejalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Kosmonavtlar uchun orbitaga chiqish va orbisda uzoq vaqt qolish uchun kerakli ma'lumotlarni taqdim etadi. Bu qonunlar, shuningdek, asteroidlar va boshqa koinot jismlarining harakatini hisoblashda ham ishlatiladi.

• **Sayyoralarning harakatini va ularning kelajagini prognoz qilish:** Kepler qonunlari sayyoralar va boshqa osmon jismlarining kelajakdagi harakatini prognoz qilishda asosiy vosita hisoblanadi. Ularning yordamida sayyoralar orbitasidagi o'zgarishlar, masofalar va boshqa parametrlar aniqlanadi.

• **Yerga xavf soladigan ob'ektlarni kuzatish:** Kepler qonunlari yordamida, masalan, asteroidlar va kometalar kabi kosmik ob'ektlar Yerga yaqinlashishini hisoblash mumkin. Bu, o'z navbatida, koinot xavflarini oldini olishda yordam beradi.

## 3. Kepler qonunlarining zamonaviy koinot tadqiqotlaridagi ro'li

Kepler qonunlari kosmik kashfiyotlar va tadqiqotlarda zamonaviy texnologiyalarni yaratishda ham muhim o'rin tutadi. Keplerning yirik astronomik

tahlillari va matematik modellari yordamida quyosh tizimidagi sayyoralar va boshqa osmon jismlarini o'rganish bo'yicha ko'plab ilmiy kashfiyotlar amalga oshirildi. Hozirgi kunda, Kepler qonunlari va orbital mexanikaga asoslangan eng zamonaviy kosmik missiyalar, masalan, Marsga inson yuborish, kosmik stantsiyalarni qurish va koinotning boshqa sayyoralarini o'rganish kabi tadqiqotlarni amalga oshirish uchun ishlatilmoqda.

### **Xulosa**

Kepler qonunlari sayyoralar harakati va koinot dinamikasining asosiy tamoyillarini belgilagan ilmiy kashfiyotlardir. Ularning astronomiya, kosmik texnologiyalar va astronavtika sohalaridagi amaliy ahamiyati beqiyosdir. Bu qonunlar sayyoralar va kosmik ob'ektlarning harakatini matematik va fizik asosda aniq tushunishga yordam beradi, shuningdek, zamonaviy kosmik tadqiqotlar, orbitalarni rejalashtirish, kosmik kemalarni va sun'iy yo'ldoshlarni boshqarish uchun muhim vosita hisoblanadi. Kepler qonunlarining amaliy qo'llanilishi nafaqat ilmiy sohada, balki insoniyatning kelajakdagi kosmik tadqiqotlari va yangi kashfiyotlar uchun zarur poydevor yaratadi.

### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. **Xolmuhammedov, I.A.** "Sayyoralar harakati va Kepler qonunlari." *Fizika va astronomiya* jurnali, 2018, 5-son, 24-29 betlar.
2. **Shamsiyev, T.N.** "Kepler qonunlarining amaliy qo'llanilishi." *Astronomiya va fizika masalalari* jurnali, Toshkent, 2019, 3-son, 55-61 betlar.
3. **Soliyev, U.K.** "Sayyoralar harakatini tahlil qilishda Kepler qonunlarining o'rni." *O'zbekiston fanlar akademiyasining ilmiy ishlar to'plami*, 2017, 4-son, 102-106 betlar.
4. **Raxmatov, D.M.** "Kosmik ob'ektlar va orbital mexanika." *Fizika va astronomiya bo'yicha o'quv qo'llanma*, Toshkent, 2020.
5. **Abdurahmonov, A.S.** "Kepler qonunlari va ularning kosmik texnologiyalarni rivojlantirishdagi ro'li." *Texnologiya va astronomiya* jurnali, 2021, 2-son, 78-83 betlar.
6. **Jalolov, A.R.** "Kosmik missiyalarni rejalashtirishda Kepler qonunlarining ahamiyati." *Astronomiya va fizika masalalari* jurnali, Toshkent, 2020, 4-son, 89-93 betlar.
7. **Bekmuratov, Sh.B.** "Kepler qonunlari va sayyoralar orbitalari." *O'zbekiston fanlar akademiyasining yangi ilmiy natijalari*, 2018, 6-son, 112-116 betlar.