

QUYOSH SISTEMASI HARAKATINING DINAMIK MODELINI YARATISH VA TAJRIBALAR YORDAMIDA TAHLIL QILISH

UMIDA QULMANOVA MUSURMONQULOVNA

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar

universiteti akademik litseyi

Fizika

ANNOTATSIYA

Quyosh sistemasining harakati – astrofizika va mexanika sohalarida asosiy tadqiqot obyekti bo‘lib, sayyora va boshqa kosmik jismlarning orbital harakati dinamik qonunlar orqali tahlil qilinadi. Ushbu maqolada Quyosh sistemasining dinamik modeli laboratoriya sharoitida yaratilib, tajribalar yordamida uning harakat xususiyatlari o‘rganildi. Model yordamida sayyoralar va ularning orbitadagi tezligi, markaziy massaning gravitatsion ta’siri hamda gravitatsion o‘zaro ta’sirlar kuzatildi. Tajribalar orqali simulyatsiya natijalari haqiqiy orbital harakat qonunlariga mosligi aniqlanib, nazariy bilimlarning amaliy jihatlari tasdiqlandi. Ushbu tadqiqot, shuningdek, astrofizika va mexanika darslarida o‘quvchilar uchun amaliy laboratoriya mashg‘ulotlari sifatida qo‘llanilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: *Quyosh sistemi, Dinamika, Orbital harakat, Gravitsiya, Kosmik modellashtirish, Tajriba, Sayyora harakati, Orbital tezlik, Markaziy massa, Nyu ton qonunlari.*

KIRISH

Quyosh sistemasining harakati insoniyat uchun qadimdan qiziqish obyekti bo‘lgan. Sayyoralar, Oy, asteroidlar va boshqa kosmik jismlarning orbital harakati dinamik qonunlar asosida tavsiflanadi. Ushbu harakatlarni tushunish nafaqat

astrofizika, balki mexanika va kosmik tadqiqotlar sohasida ham muhim ahamiyatga ega.

Laboratoriya va modellashtirish tajribalari yordamida Quyosh sistemasining harakati amaliy jihatdan o'rganilishi mumkin. Simulyatsiya modellarida markaziy massa – Quyosh va orbitadagi jismlar o'rtasidagi gravitatsion o'zaro ta'sirlar hisobga olinadi, orbital tezlik va yo'nalishlar kuzatiladi. Bu amaliy tajribalar nazariy bilimlarni mustahkamlash va o'quvchilar yoki tadqiqotchilar uchun vizual tushuntirish imkonini beradi.

Ushbu maqolada Quyosh sistemasining dinamik modeli yaratilishi, tajribalar yordamida uning orbital harakati tahlil qilinishi va natijalarining ilmiy jihatdan tasdiqlanishi ko'rib chiqiladi. Shu orqali kosmik jismlarning harakatini tushunish va astrofizika bo'yicha amaliy bilimlarni oshirish maqsad qilinadi.

ASOSIY QISM

Quyosh sistemasining harakatini o'rganish uchun avvalo uning dinamik modeli yaratiladi. Modelda Quyosh markaziy massa sifatida olinadi, sayyoralar esa orbital harakat qiluvchi jismlar sifatida ko'riladi. Orbital harakatni tavsiflash uchun **Newtonning ikkinchi qonuni** va **gravitatsiya qonuni** qo'llaniladi:

Newtonning ikkinchi qonuni:

$$F = m \cdot a$$

Bu yerda F – harakatlantiruvchi kuch, m – jismlarning massasi, a – tezlanish.

Nyutonning umumiy gravitatsiya qonuni:

$$F_g = G \cdot (m_1 \cdot m_2) / r^2$$

Bu yerda G – gravitatsion konstant, m_1 va m_2 – jismlarning massasi, r – ularning o'zaro masofasi.

Laboratoriyada modelni yaratishda **massa va uzunliklarni simulyatsiya qiluvchi jismlar** ishlatiladi. Masalan, markaziy massa sifatida og'irroq shar, sayyora sifatida kichik sharlar joylashtiriladi. Shu orqali gravitatsion kuchlar va orbital tezliklar vizual tarzda kuzatiladi.

2. Orbital harakatni tajriba orqali o'rganish

Amaliy tajribada quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi:

Sayyorani markaziy massaning atrofida aylantirish va orbital radiusni o'lchash.

Orbital tezlikni aniqlash: $v = \sqrt{(G \cdot M / r)}$

Bu yerda M – markaziy massa, r – orbitaning radiusi.

Tezlik va kuchlar o'rtasidagi bog'liqlikni kuzatish. Misol uchun, radiusni oshirish orbital tezlikni kamaytiradi, radiusni kamaytirish esa tezlikni oshiradi.

Tajriba natijalari orqali orbital kinetik energiya va potentsial energiya ham hisoblanadi:

Kinetik energiya:

$$E_k = (1/2) \cdot m \cdot v^2$$

Gravitatsion potentsial energiya:

$$E_p = - G \cdot M \cdot m / r$$

Shu tarzda energiya saqlanish qonuni laboratoriya sharoitida kuzatiladi.

3. Gravitatsion o'zaro ta'sirlarni simulyatsiya qilish

Tajribada bu kuchlarni **simulyatsiya qiluvchi modellar** yordamida kuzatish mumkin, masalan, elastik iplar bilan jismlarni bog'lash orqali harakat yo'nalishi va tezligini ko'rsatish.

Natijada, sayyoralar o'rtasidagi perturbatsiyalar va orbital stabilitet vizual tarzda tahlil qilinadi.

4. Energiya va impulsni amaliy tahlil

Orbital harakatni o'rganishda momentum va angular momentum muhim fizik kattaliklar hisoblanadi:

Linear momentum:

$$p = m \cdot v$$

Angular momentum:

$$L = r \times (m \cdot v)$$

Tajriba yordamida:

Sayyoraning orbital radiusini o‘zgartirganda, angular momentum saqlanishi kuzatiladi.

Boshqa jismlar bilan yaqinlashish natijasida orbital yo‘nalishning biroz o‘zgarishi kuzatiladi, bu esa gravitatsion o‘zaro ta’sirlarni amaliy ravishda isbotlaydi.

5. Simulyatsiya va natijalarni tahlil qilish

Laboratoriyada yoki kompyuter yordamida:

Modellar yordamida orbital trajektoriyalar chiziladi va real harakat bilan solishtiriladi.

Energiya va impuls saqlanishi, orbital tezlik va radius o‘rtasidagi bog‘liqlik amaliy ravishda tekshiriladi.

Natijalar asosida Quyosh sistemasining stabil va noaniq orbital harakatlari tahlil qilinadi, bu esa nazariy qonunlarning laboratoriya sharoitida tasdiqlanishini ko‘rsatadi.

Jarayon №	Jarayonning nomi	Amaliy usul / Tavsif	Kuzatish va tahlil
1	Dinamik model yaratish	Markaziy massa (Quyosh) va sayyoralarni simulyatsiya qilish; markaziy shar va kichik sharlar ishlatish	Orbital harakat vizual tarzda kuzatiladi, gravitatsion kuchlar va orbital trayektoriya o‘rganiladi
2	Orbital radius va tezlikni o‘rganish	Kichik sharni markaziy shar atrofida aylantirish; radiusni turli qiymatlarda o‘zgartirish	Radius oshganda tezlik kamayadi, radius kamayganda tezlik oshadi

Jarayon №	Jarayonning nomi	Amaliy usul / Tavsif	Kuzatish va tahlil
3	Kinetik va potentsial energiyani tahlil qilish	Sharni orbitada aylantirish va energiyalarni kuzatish	Energiya saqlanishi amaliy ravishda tasdiqlanadi
4	Gravitsion o'zaro ta'sirlarni simulyatsiya qilish	Ko'p sayyorani markaziy shar atrofida aylantirish; elastik ip yoki sim yordamida bog'lash	Perturbatsiyalar, orbital yo'nalish va barqarorlik kuzatiladi
5	Angular momentum saqlanishini o'rganish	Orbital radiusni o'zgartirib harakatni kuzatish	Orbital yo'nalish va tezlik o'zgarganida ham momentum saqlanishi ko'rinadi
6	Ko'p jismlik tizimlarda stabilitet	Uch yoki to'rt sharni markaziy shar atrofida aylantirish	Orbital trayektoriyalar barqarorligini va perturbatsiyalarni vizual tahlil qilish
7	Orbital trayektoriyalarni tahlil qilish	Simulyatsiya yordamida sayyoralar trayektoriyasini chizish	Orbital stabilitet va noaniqliklarni laboratoriya sharoitida kuzatish
8	Energiya va impulsni kuzatish	Har bir sharni aylantirish orqali kinetik va potentsial	Energiya yig'indisi va impulsning

Jarayon №	Jarayonning nomi	Amaliy usul / Tavsif	Kuzatish va tahlil
		energiyani va linear momentumni tahlil qilish	saqlanishi amaliy ravishda ko‘rinadi
9	Perturbatsiyalarni vizual o‘rganish	Sayyoralarni yaqinlashtirish va bir-biriga ta’sirini kuzatish	Orbital trayektoriyada kichik o‘zgarishlar kuzatiladi, gravitatsion o‘zaro ta’sirlar amaliy ko‘rinadi
10	Natijalarni umumiy tahlil qilish	Barcha tajribalar va kuzatishlarni solishtirish	Orbital tezlik, radius, energiya va stabilitet o‘rtasidagi bog‘liqlikni umumiy xulosaga keltirish

XULOSA

Quyosh sistemasining harakatini amaliy tajribalar va simulyatsiyalar yordamida o‘rganish natijalari shuni ko‘rsatadi:

Orbital harakat va radius-texlik bog‘liqligi aniqlanib, orbital radius oshganda tezlik kamayadi, radius kamayganda esa tezlik oshadi. Bu natija gravitatsion o‘zaro ta’sirlarning nazariy qonunlari bilan mos keladi.

Kinetik va potentsial energiyaning yig‘indisi orbital harakat davomida deyarli doimiy bo‘lib qoladi. Bu laboratoriya sharoitida energiya saqlanish qonunining amaliy tasdiqidir.

Ko‘p jismlilik tizimlarda orbital trayektoriyalar biroz o‘zgaradi, bu esa orbital barqarorlik va gravitatsion o‘zaro ta’sirlarni amaliy ravishda ko‘rsatadi.

Orbital radius va tezlikni o'zgartirganda ham angular momentum saqlanishi kuzatiladi, bu esa orbital yo'nalishning fizik qonunlarga mosligini tasdiqlaydi.

Tajribalar ko'p jismlik tizimlarda orbital barqarorlikni vizual tarzda ko'rsatadi va perturbatsiyalarning trayektoriya ustida qanday ta'sir qilishini aniqlash imkonini beradi.

Umuman olganda, ushbu amaliy tadqiqotlar Quyosh sistemasining harakati bo'yicha nazariy bilimlarni laboratoriya sharoitida tasdiqlashga yordam beradi va o'quvchilar hamda tadqiqotchilar uchun orbital mexanika va astrofizika sohasida amaliy tushunchalarni rivojlantiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Qodirov, S., & Tursunov, B. (2022). Quyosh sistemasining dinamikasi va orbital harakatlar nazariyasi. Toshkent: Fan va Texnologiya Nashriyoti.
2. Xolmirzaev, A. (2023). Astrofizika asoslari va amaliy tajribalar. Toshkent: Ilmiy Nashrlar Markazi.
3. Rustamov, I., & Normurodov, D. (2021). Orbital mexanika va gravitatsion o'zaro ta'sirlarni o'rganish. Samarqand: O'zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.
4. Karimov, F. (2022). Laboratoriya tajribalari orqali kosmik tizimlarni o'rganish. Buxoro: Ilmiy Tadqiqotlar Nashriyoti.