

„QORA TUYNUK”

„ Чёрная дыра”

„ Black hole”

Tursunqulova Nargiza Mirzaboy qizi

Termiz Davlat Universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada qora tuynuklarning shakllanishi, tuzilishi, turlari hamda ularning koinotdagi fizik va nazariy ahamiyati tahlil qilinadi. Eynshteynning umumiy nisbiylik nazariyasi asosida qora tuynuklarning mavjudligi ilmiy asoslanadi. Shuningdek, Xoking nurlanishi va 2019-yilda olingan ilk qora tuynuk rasmi kabi zamonaviy tadqiqotlar asosida ularni o‘rganishning yangi yo‘nalishlari yoritilgan. Maqola qora tuynuklarning nafaqat nazariy fizikadagi, balki amaliy astrofizikadagi o‘rnini ham ochib beradi.

Kalit so‘zlar: Qora tuynuk, gravitatsion kollaps, umumiy nisbiylik nazariyasi, Xoking nurlanishi, fazo-vaqt, singularlik, gorizont, supermassiv qora tuynuk, astrofizika, Event Horizon Telescope.

Аннотация: В статье рассматриваются образование, структура и типы чёрных дыр, а также их значение в физике и космологии. На основе общей теории относительности Эйнштейна обосновывается существование чёрных дыр. Описаны современные исследования, включая излучение Хокинга и первое в истории изображение чёрной дыры, полученное в 2019 году. Работа подчёркивает как теоретическое, так и практическое значение чёрных дыр в современной науке.

Ключевые слова: Чёрная дыра, гравитационный коллапс, общая теория относительности, излучение Хокинга, пространство-время, сингулярность, горизонт событий, сверхмассивная чёрная дыра, астрофизика, Телескоп горизонта событий.

Abstract: This article explores the formation, structure, and types of black holes, as well as their significance in physics and cosmology. Based on Einstein's general theory of relativity, the existence of black holes is scientifically justified. The paper highlights modern studies, including Hawking radiation and the first-ever real image of a black hole captured in 2019. The article emphasizes both the theoretical and practical importance of black holes in contemporary astrophysics.

Keywords: Black hole, gravitational collapse, general relativity, Hawking radiation, space-time, singularity, event horizon, supermassive black hole, astrophysics, Event Horizon Telescope.

Biz Astronomiya fanidan judda ko'p narsalarni xususan osmon jismlarining barchasini tabiat hodisalarini Sayyoralar, Yer, Oy ,asteroidlar, meteor va meteoridlar barcha Galaktikamizga va tashqi galaktikaga tegishli bo'lgan hodisalarni o'rganamiz. Qora o'ra yoki qora tuynuk – gravitatsiya (tortishish) kuchi ta'sirida jismni o'z markazi tomon juda katta tezlikda siqilib borishi (*gravitatsion kollaps* jarayoni) natijasida vujudga keladigan koinotdagi obyekt. Kuchli tashqi gravitatsiya maydoniga ega. Albert Eyneshten nazariyasi bo'yicha „Qora tuynuk“ning yaqin atrofidagi jismlar doimo yopiq bo'lmagan egri chiziqli orbita bo'ylab harakat qiladi. Isaak Nyuton mexanikasiga muvofiq uzoqdagi jismlar konus kesmlari bo'ylab harakat qiladi. Qora tuynuk, asosan, katta massali yulduzlar evolyutsiyasining eng oxirgi boqichida vujudga keladi va uning mavjudligi bevosita kuzatilmaydi. Biroq Qora tuynuklar zich qo'shaloq yulduzlarning ko'rinmas komponentlari ham bo'lishi mumkin. U holda ikkinchi yulduzdan Qora tuynukga relyativistik tezlikda tinimsiz o'tayotgan gaz oqimi o'zidan rentgen nurlarini tarqatadi. Qo'shaloq yulduz hisoblangan Oq Qush X—I obyekti shunday Qora tuynuklardan biridir.



1-rasm: Qora tuynuk

Yigirmanchi asrda fazoviy jismlar va koinotdagi hodisalarga doir ko‘plab kashfiyotlar qilindi. Ulardan biri qora tuynuklarning aniqlanishidir. O‘zining butun energetik zaryadini sarflab bo‘lgan yulduz o‘z-o‘zining ichiga qarab toraya boshlaydi. Mana shu siqilish natijasida yulduzning o‘rnida zichligi cheksiz yuqori bo‘lgan, massasi esa nolga yaqin bo‘lgan qudratli gravitatsion maydon hosil bo‘ladi. Mana shu maydon astronomiyada «qora tuynuk» deb ataladi. Qora tuynuklarni eng qudratli teleskoplar bilan ham ko‘rib bo‘lmaydi, chunki ular fotonlarni yutib yuboradi, natijada inson ko‘zi sezishi mumkin bo‘lgan yorug‘likni ham yo‘qotib yuboradi va ularni mutlaqo akslantirmaydi. Qora tuynukning mavjudligini uning atrofida hosil bo‘lgan g‘oyatda kuchli magnit maydoniga qarab bilib olish mumkin. Olimlar so‘nggi to‘rt asrdan beri koinotdagi shu g‘ayrioddiy jism haqida fikr yuritib, bu borada ba‘zi kashfiyotlarni ham qilganlar. Ulkan massaga ega bo‘lgan yulduzlar koinotda tortishish maydonlarini hosil qiladi. Qora tuynuklar o‘zlariga yaqinlashgan barcha jism va moddalarni o‘z qo‘liga tortib ketadi va ularning hisobiga o‘z zichligini uzluksiz ravishda orttirib boradi. Natijada ularning tortishish kuchlari ham kuchayib boraveradi. Bu jihatdan qaraganda, so‘ngan yulduzning o‘rnida paydo bo‘lgan va atrofidagi hamma narsani o‘z domiga tortib ketadigan bunday qora nuqtalarni qora tuynukka o‘xshatish mumkin. Shu sababdan falakiyot olimlari bunday yulduzlarni qora tuynuklar deb atashgan. Bu obyektlarning o‘ziga xosligi shundaki, ular ichida fizikaning barcha qonunlari amal qilishdan to‘xtaydi, vaqt to‘xtab qoladi, istalgan materiya va nur izsiz yo‘qoladi.

Qachon aniqlangan?

1790 yilda ingliz va fransuz olimlari samoda ko‘rinmas yulduzlar borligi haqida fikr yuritishgan.

1915 yilda Eynshteyn o‘zining “umumiy nisbiylik nazariyasi”da fazoda ulkan gravitatsiyaga ega bo‘lgan jismlar borligi, ular zamon va makonga ta’sir etishi haqidagi qarashlarni ilgari suradi.

1967 yilda amerikalik olim Djon Archibald Uiler o‘zining ma’ruzasida ilk bor “qora tuynuk” atamasini ishlatadi.

1994 yilda astrofizik olimlar Habbl teleskopi vositasida M87 galaktikasi markazida ko‘zga ko‘rinmas ulkan jism borligini aniqladilar.

Olimlarning ta’kidlashicha, og‘irligi Quyosh vaznidan 20 marta katta bo‘lgan yulduzlar oxir-oqibat qora tuynukka aylanishi mumkin ekan. Bunga sabab ularning ulkan tortishish maydoni va yirik massaga ega ekanligidir. Lekin hajmi va massasi kichik bo‘lgan yulduzlarning qora tuynukka aylanishi uchun yetarlicha bosim bo‘lmagani sababli ular qora tuynukka aylana olmas ekan. Biror jism moddaning gravitatsiya maydonidan qutulish uchun u gravitatsiya sur’atidan tezroq harakatlanishi kerak. Aks holda u bu maydondan qutulib keta olmaydi. Masalan, Yerning tortishish maydonini yengib o‘tish uchun kosmik kema soniyasiga 11.2 kilometr tezlikda yuqoriga harakatlanishi lozim. Qora tuynukda esa jismlarning gravitatsiya ta’siridan qochish tezligi nihoyatda ulkan bo‘lishi kerak. Ammo hech bir jism bunday katta tezlikka erisha olmaydi. Hatto yorug‘lik ham. Vaholanki u soniyasiga 300 ming kilometr tezlikda harakatlanadi. Ammo qora tuynukning tortishish maydonidagi tezlik yorug‘lik tezligidan-da yuqori bo‘lgani uchun u yorug‘likni ham yutib yuboradi. Qora tuynuk yorug‘likni qaytarmagani, balki yutib yuborgani uchun ko‘rinmaydi, uni tasvirga olishning ham imkoni bo‘lmaydi. Faqat unga yutilayotgan jismlarning taratayotgan nurlari orqaligina qora tuynukni tasvirga olish mumkin.

Olimlarning aytishicha, ko‘rinmas jism bo‘lgan qora tuynuk harakatlanadi va yo‘lida uchragan barcha jismlarni o‘z domiga tortib, yutib yuboradi, boshqacha qilib aytganda, yo‘lini tozalab, “supurib” o‘tadi.

Ha, olimlar qora tuynuklarning uchta xususiyatini alohida ta’kidlashadi:

1. Ular ko‘rinmaydi.
2. Ular ulkan tortishish maydoniga ega bo‘lgani sababli atrofidagi hamma narsani o‘z domiga tortib, atrofini “supurib” tozalaydi.
3. Ular doimiy harakatda.

Ushbu ma’lumot 2006 yilda taqdim etildi. Ammo milodiy 7-asrda nozil bo‘lgan Qur’oni Karimda mana bu oyatlar bor:

الْكُنُوسِ الْجَوَارِ بِالْخُنُوسِ أَقْسِمُ فَلَا

“(Kunduzi) maxfiy bo‘luvchi(yulduz)lar bilan qasam. (Kechalari) yuruvchi, berkinuvchi(yulduz)lar bilan qasam” (Takvir surasi, 15-16-oyatlar).

Shuningdek, Qur’oni Karimdagi mana bu oyatga ham e’tibor beraylik:

عَظِيمٍ تَعْلَمُونَ لَوْ لَقَسَمَ وَإِنَّهُ النُّجُومِ بِمَوَاقِعِ أَقْسِمُ فَلَا

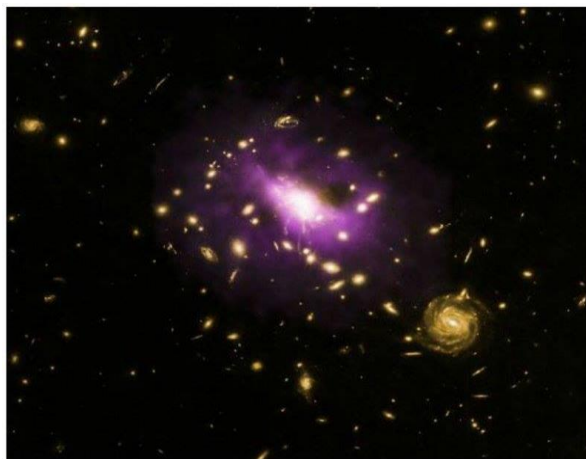
«Men yulduzlarning botar joylariga qasam ichurmanki, — holbuki, bu (qasam) agar bilsangizlar, shak-shubhasiz, ulug‘-katta qasamdir» (Voqea surasi, 75-76-oyatlar).

Qora tuynuklar – bu qazosi yetib, botib ketgan, g‘oyib bo‘lgan yo‘qolgan yulduzlarning joylari, mavqe’laridir. Shuningdek, qora tuynuklar galaktikalar, yulduzlar, kometalar va boshqa koinot jismlarining botish, qulash, yutilish joylari hamdir.

Oyatning davomida **“Holbuki, bu (qasam) agar bilsangizlar, shak-shubhasiz, ulug‘-katta qasamdir”** deyilyapti.

Alloh taolo Qur'onda nima narsaga qasam ichsa, bu bilan qasam ichilayotgan narsaning ulkan, ahamiyatli narsa ekanligiga ishora ham qilgan bo'ladi.

Aniqlangan qora tuynuk



2-rasm: Aniqlangan qora tuynuk

Galaktikalar to'plamida joylashgan, sayyoramizdan 3.9 milliard yorug'lik yili uzoqlikda joylashgan RX J1532.9 +3021 nomli qora tuynuk. Rasmda o'rtada binafsharang yorug'lik taralyapti. Bu juda ulkan massali jismdir. Atrofida ko'rinib turgan yorug'liklar yulduzlar emas, galaktikalardir. Har bir galaktikada taxminan 10 milliondan 100 trilliontagacha yulduz bo'ladi.

Endi bu qora tuynukning kattaligini tasavvur qilgandirsiz?!

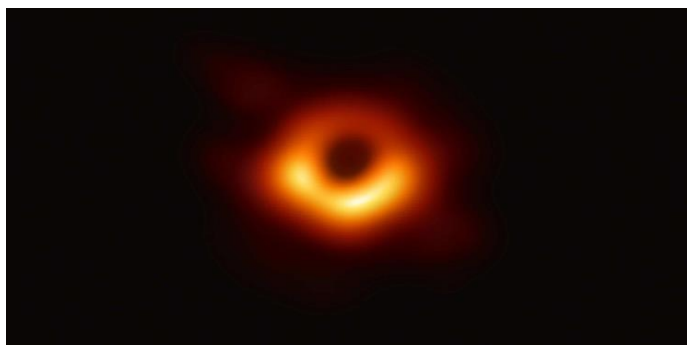
Qora tuynuk moddasidan kattaligi 9 millimetrli shar yasasak, shu sharning og'irligi Yer sayyorasining og'irligiga teng bo'lar ekan. Yerning massasi 5 973 600 000 000 000 000 000 000 (Besh oktalon to'qqiz yuz yetmish uch septilon olti yuz sekstilon) kilogramm.

Yuqoridagi rasmda keltirilgan qora tuynukning og'irligi Quyosh og'irligidan bir kvadrillion (1 000 000 000 000 000) marta og'irroq.

Shu paytgacha internet sahifalarida va televizorlarda ko'rsatilgan qora tuynuklar kompyuter grafikasida ishlangan yoki boshqa dasturlarda chizilgan rasmlar edi. Chunki

olimlar qora tuynuk haqida nazariy ma'lumotlarni taqdim etsalarda, ammo ularni tasvirga olishning imkoni bo'lmagan edi.

Shu yilning 10 aprel kuni butun dunyo bo'ylab bir vaqtda bo'lib o'tgan 6 ta matbuot-anjumanda qora tuynukning tarixdagi ilk surati dunyoga taqdim qilindi. Olimlar insoniyat tarixida ilk bor koinotdagi qora tuynuk soyasini suratga olishga muvaffaq bo'ldilar.



3-rasm:Qora tuynuk soyasi

Ushbu qora tuynuk Yerdan 55 million yorug'lik yili masofada joylashgan. Bu soniyasiga 300 ming kilometr tezlikka ega yorug'lik nuri qora tuynukka 55 million yilda yetib borishini anglatadi. Qora tuynukning astronomlar suratga olgan holati aslida uning 55 million yil avvalgi ko'rinishidir. Ushbu obyekt M87 galaktikasi markazida joylashgan. Fotosurati olingan qora tuynukning massasi Quyoshnikidan 6,5 milliard marta katta. Quyosh massasi esa Yernikidan 333 ming marta katta. Bizning Somon yo'li galaktikamiz markazidagi qora tuynuk undan ancha kichik – taxminan 4,5 million Quyosh massasiga teng. Yana bir jihati bu qora tuynuk koinotdagi eng kattasi emas. Bunaqalardan millionlab uchrashi mumkin. Ushbu rasm galaktikada mavjud qora tuynukning soyasi bo'lib, uning tasviri dunyo bo'ylab 8 ta teleskopni birlashtirgan “Event Horizon Teleskope” loyihasi doirasida olingan. Qora tuynukni aslida ko'rib bo'lmaydi va shu sababli suratda uning atrofidagi soyani ko'rish mumkin. Markazdagi obyekt esa aynan qora tuynuk hisoblanadi. Koinotning ushbu burchagini kuzatish ishlari 2017 yilning aprel oylarida yakunlangan bo'lsa-da, yig'ilgan ma'lumotlarni qayta ishlash yana ikki yilni talab qiladi. Olimlarning ta'kidlashicha, koinotda qora tuynuklar mavjudligi haqidagi ilmiy farazlar o'z isbotini topdi.

Xulosa:

Qora tuynuklar — koinotdagi eng sirli va kuchli obyektlardan biri bo‘lib, ular bizning fazo-vaqt haqidagi tushunchalarimizni tubdan o‘zgartiradi. Ular nafaqat nazariy fizika uchun muhim obyektlar, balki astrofizik kuzatuvlar orqali koinotni o‘rganishda ham muhim kalit hisoblanadi. Zamonaviy ilm-fan qora tuynuklarning mavjudligini nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham isbotlab berdi. Ularning shakllanishi, massasi, radiatsiyasi va galaktikadagi o‘rni haqida tadqiqotlar davom etmoqda. Kelgusida qora tuynuklar orqali kvant gravitatsiyasi va koinot tuzilishini yanada chuqurroq anglash imkoniyati yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mamadazimov, M., and A. B. Narbayev. "An e-learning guide for students of the 11th grade of secondary education and secondary special, vocational education institutions." (2018).
2. Rasulov M.M. – Umumiy fizika kursi: Astrofizika asoslari. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2021.
3. Fayzullayev A.R. – Zamonaviy astrofizika asoslari. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2020.
4. “Astronomiya” o‘quv qo‘llanmasi – O‘zR Oliy ta’lim vazirligi tavsiyasi asosida, 2022.
5. Хокинг С. – Краткая история времени. – Москва: АСТ, 2019.
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. – Теория поля (Курс теоретической физики, том 2). – Наука, 2020.
7. Новиков И.Д. – Черные дыры во Вселенной. – Москва: Наука, 2016.
8. Афанасьев В.Г. – Астрофизика и гравитация. – Москва: МГУ, 2021.