

Жоба туралы қысқаша ақпарат

| | |
|-----------------|---|
| Жоба аты | AP19577160 «Аксиалды симметриялы гравитациялық конфигурациялар» (0122PK00619) |
| Жоба өзектілігі | <p>Астрофизикалық ықшам объектілерді зерттеу релятивистік астрофизиканың негізгі міндеттерінің бірі болып табылады, оны Эйнштейннің жалпы салыстырмалылық теориясының тікелей қолдануы ретінде қарастыруға болады. Жалпы, астрофизикалық ықшам объектілер түсінігі планета тәрізді объектілер, жұлдыздар, ақ ергежейлілер, нейтрондық жұлдыздар, басқа экзотикалық тығыз жұлдыздар және қара тесіктер сияқты массасы аз барлық объектілерді қамтиды. Бұл жобада біз ақ ергежейлілерді зерттеуге назар аударамыз, олар үшін релятивистік әсерлер маңызды рөл атқарады деп күтілуде.</p> <p>Сонымен қатар, біз бұл мәселені бүкіл кеңістік-уақытты, яғни S^3 сәйкестендіру процедурасы арқылы байланыстырылған ішкі және сыртқы кеңістік-уақытты қарастыру арқылы талдауды жоспарлап отырмыз. Ақ ергежейлілердің физикалық қасиеттерін, өз кезегінде, жұлдыздың гидростатикалық тепе-теңдігінің шарттары ретінде түсіндірілетін сақталу заңдарын біріктіру арқылы алуға болады. Біздің білуімізше, квадрупольдік моментті тепе-теңдік теңдеулері мен кеңістік-уақыт геометриясына айқын енетін қосымша параметр ретінде қарастыру жаңа. Шын мәнінде, релятивистік астрофизикадағы тепе-теңдік жағдайларын зерттеудің көпшілігі сфералық симметриялы көздер жағдайында ғана шектеледі. Бұл жобаның жаңалығы – біз квадрупольді және осьтік симметрияны кеңістік-уақыттың геометриялық құрылымын анықтайтын метрика тұрғысынан қарастыруымызда.</p> <p>Релятивистикалық ықшам объектілерді және олардың физикалық қасиеттерін зерттеу біздің ғаламды жақсырақ түсіну үшін өте маңызды. Жалпы салыстырмалық теориясы гравитациялық өріс теориясы ретінде тұжырымдалған сәттен бастап мыңдаған ғылыми жобалар шағын объектілерді зерттеуге бағытталды. Бұл астрофизика және жалпы ғылым тұрғысынан бұл жобаның маңыздылығының дәлелі болып табылады.</p> |
| Жоба мақсаты | Эйнштейннің гравитациялық теориясын қолдана отырып, ақ ергежейлілердің гравитациялық өрісін аналитикалық сипаттау және сандық модельдеу. Квадрупольдік моментпен сипатталған жұлдыз бетінің деформациясын ескере отырып, жұлдыздың ішіндегі және жұлдыздың сыртындағы өрістің тепе-теңдік қасиеттерін зерттейміз. |
| Жоба міндеттері | <p>1- міндет: квадрупольдік моментті және объект бетінің деформациясын ескеріп ықшам объектілердің осьтік симметриялық гравитациялық өрісін зерттеу;</p> <p>2- міндет : Квадрупольдік моментті ескеріп ықшам нысанның ішкі құрылымының тепе-теңдік шарттарын зерттеу.</p> <p>2.1 Тепе-теңдік шартының интегралдау: а) Чандрасехар күйінің теңдеуімен; б) Сальпетер күй теңдеуімен;</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>2.2 Тепе-теңдік шартын Фейнман-Метрополис-Теллер күй теңдеуімен интегралдау; ақ ергежейлілер үшін тиімді баротроптық күй теңдеуін табу;</p> <p>3- міндет: Нәтижелердің физикалық маңыздылығын талдау және қолдану:</p> <p>3.1 Алдыңғы зерттеулерден күйдің әрбір теңдеуі үшін масса-радиус және масса-тығыздық қатынастарын анықтау;</p> <p>3.2 Бірнеше ақ ергежейлілер үшін квадрупольдік моменттің мәнін анықтау үшін бақылау деректерімен салыстыру.</p> <p><i>1-міндет мыналарды қамтиды:</i> біз статикалық квадрупольдік метриканы (q-метрика) қолданамыз. Бұл көрсеткіш Шварцшильд метрикасының ең қарапайым жалпылауы ретінде түсіндіріледі, ол осьтік симметриялы және көздің квадрупольдік моментін анықтайтын қосымша q параметрін қамтиды. Көздің <i>айналуын</i> есепке алу үшін айналмалы ықшам денелердің сыртқы гравитациялық өрісі үшін q -метриканың стационар жалпылауын қарастырамыз. Бұл метрикалық функциялардың айқын түрін алдыңғы жұмыста алынған Эрнст потенциалынан алуға болады [1]. Есептеулерді сфералық координаттарда да, цилиндрлік координаттарда да жүргізуге болады. Біз S^3 сәйкестендіру процедурасын пайдалана отырып, ішкі және сыртқы кеңістік-уақытты талдаймыз;</p> <p><i>2-ші міндет</i> – біз ішкі гравитациялық өрісті сипаттауымыз керек, біз [2]-де ұсынған және [3]-де зерттелген белгілі бір сызықтық элементті қолданамыз. Бұл сызықтық элементтің артықшылығының бірі - сәйкес сақталу заңы теңдеулері өте қарапайым формада болады. Бұл сақталу заңдары гидростатикалық релятивистік тепе-теңдік шарттары болып табылады және біз ықшам нысандардың үлгілерін құру үшін гидростатикалық релятивистік тепе-теңдік шарттарын күй теңдеуімен біріктіреміз. Сонымен қатар, біз барлық энергия жағдайлары үшін шешімдерді аламыз, яғни күшті, әлсіз және нөлдік энергия жағдайларында;</p> <p><i>3-ші міндет</i> - 1-ші және 2-ші тапсырмалардың астрофизикалық қосымшалары болады. Әрбір тапсырма үшін біз нәтижелердің физикалық маңыздылығын талдауға тырысамыз, бұл ықшам нысандардың нақты үлгілерін құруға және бірнеше ақ ергежейлілер үшін төрт полюстік моменттің мәнін анықтауға, масса-радиустың қатынасын және масса-тығыздығын есептеу, жобаның 3-ші жылына жоспарланған.</p> |
| Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер | <p>1. Қозғалмайтын ось айналасында айналу және объект бетінің деформациясы сияқты жинақы объектілердің негізгі сипаттамаларын ескеретін Эйнштейн теңдеулерінің осьтік симметриялық шешімдері</p> <p>1-міндет үшін:</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Квадрупольді ықшам объектілердің осьтік симметриялық гравитациялық өрісі және объект бетінің деформациясы зерттелді.</p> <p>Қозғалмайтын ось айналасында айналу және объект бетінің деформациясы сияқты ықшам объектілердің негізгі сипаттамаларын ескере отырып, Эйнштейн теңдеулерінің осьтік симметриялық шешімдері алынды.</p> <p>Квадрупольдік моментпен сипатталатын ықшам объектілердің деформацияларының сызықтық жуықтауын қарастыру кезінде тиімді сыну көрсеткіші алынды. Стационарлық жағдай үшін метрикалық функциялардың айқын түрі Эрнст потенциалын қарастыру арқылы алынды. Ішкі және сыртқы кеңістік уақыт C_3 сәйкестендіру процедурасы арқылы талданды.</p> <p>2. Ықшам объект үшін ішкі өріс теңдеулерін шешу</p> <p>2.1 Чандрасехар мен Сальпетер күйінің теңдеуіне q төрт полюсті параметрінің әсері</p> <p>2.2 Күйлердің Фейнман-Метрополис-Теллер теңдеуіне q квадруполь параметрінің әсері</p> <p>2.1-тапсырмаға сәйкес Чандрасехар және Сальпетер күй теңдеуіне q-квадрупольдік момент параметрінің әсері зерттеледі.</p> <p>2.2-тапсырмаға сәйкес Фейнман-Метрополис-Теллер күй теңдеуіне q квадрупольдік параметрінің әсері зерттеледі.</p> <p>3. Нәтижелердің физикада қолдану және мағынасын талдау (2024)</p> <p>3.1 Алдыңғы зерттеулердегі күйдің әрбір теңдеуі үшін масса-радиус және массалық тығыздық қатынастарын анықтау</p> <p>3.2 Бірнеше ақ ергежейлілер үшін төрт полюстік моменттің мәнін анықтау үшін бақылау деректерімен салыстыру</p> |
| <p>Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер</p> | <p>1. <u>Бейсен Нұрзада</u>, Білімі: әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, ҚР. Ғылыми дәрежесі: физика-математика ғылымдарының кандидаты (2005 ж.). Жоба бағыты бойынша 20 жылдан астам еңбек тәжірибесі бар (физика және астрономия); ScopusID: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26530753300 (Scopus h-index=3). WoS/Publons ID: https://publons.com/researcher/2754418/nurzada-beissen/ (WoS/Publons h-index=3). ORCID: http://orcid.org/0000-0002-1957-2768.;</p> <p>Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: Жобаны жалпы басқару, Жобаны үйлестіру, компьютерлік кодты әзірлеу және тестілеу, ғылыми мақалаларды дайындау, Жоба бойынша есептерді жазу.</p> <p>2. <u>Абишев Медеу</u>, Білімі: әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, ҚР. Ғылыми дәрежесі: физика-математика ғылымдарының докторы (2010 ж.). Жоба бағыты бойынша 20 жылдан астам еңбек тәжірибесі бар (физика және астрономия);</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>ScopusID: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26530759900 (Scopus h-index=3). WoS/Publons ID: https://publons.com/researcher/1906391/medeu-abishev/ (WoS/Publons h-index=3). ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3602-6934.</p> <p>Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: Жоба бойынша жұмысты үйлестіру, компьютерлік кодты әзірлеу және тестілеу, ғылыми мақалалар дайындау, Жоба бойынша есептер жазу.</p> <p>3. Токтарбай Сакен, Білімі: әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, ҚР (бакалавр, 2009, Қазақстан); Томск ұлттық политехникалық зерттеу университеті (магистр, 2011, Ресей); әль-Фараби ҚазҰУ (PhD, 2016, Қазақстан). Ғылыми дәрежесі: PhD теориялық физика (2016). Жоба бағыты бойынша 10 жылдан астам еңбек тәжірибесі бар (физика және астрономия);.</p> <p>ScopusID: 56336189300, (Scopus индекс Хирша = 3); WoS/PublonsID: В-3614-2012, (WoS/Publons индекс Хирша = 3); ORCID: 0000-0002-5699-4476;</p> <p>Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: компьютерлік кодты әзірлеу және тестілеу, ғылыми мақалалар дайындау, Жоба бойынша есептер жазу.</p> <p>4. Хасанов Манас, Білімі: әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, ҚР. Ғылыми дәрежесі: PhD (2020). Идентификатор Scopus https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204019721, (Scopus h-index=1). WoS/Publons ID: https://publons.com/researcher/2441420/manas-k-khassanov/ (WoS/Publons h-index=1); Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: компьютерлік кодты әзірлеу және тестілеу, ғылыми мақалалар дайындау, Жоба бойынша есептер жазу.</p> <p>5. Муратхан Арай, PhD студенті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; WoS/PublonsID: V-1168-2018; ORCID:0000-0001-9920-5193; Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: Аналитикалық есептеулерге қолдау көрсету, Жоба бойынша мақалалар мен есептерді жазуға қатысу.</p> <p>6. Алимкулова Мадина, оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, ҚР; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4977-7980; Жобадағы қызметі мен атқаратын рөлі: Аналитикалық есептеулерге қолдау көрсету, Жоба бойынша мақалалар мен есептерді жазуға қатысу.</p> |
| Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген) | <p>Scopus және Web of Science.</p> <p>1. Бейсен Н, Әбішев М, Хасанов М, Айтасов Т, Маматова С, Токтарбай С. Геометротермодинамикалық космологиялық модельдердің тұрақтылық қасиеттері. Энтропия. 2023; 25(10):1391. https://doi.org/10.3390/e25101391 ISSN:1099-4300, , 89%, 2-тоқсан</p> <p>2. Бейсен Н, Өтепова Д, Әбішев М, Кеведо Х, Хасанов М, Токтарбай С. Төрт полюстері бар ықшам объектілердің</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>гравитациялық сынуы. Симметрия. 2023; 15(3):614. https://doi.org/10.3390/sym15030614 ISSN:2073-8994, 93%, 2-тоқсан</p> <p>ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті енгізілген журналда Н.А.Бейсен, Д.Өтепова, А.Мұратхан, А.Оразымбет, М.Хасанов, С.Тоқтарбай. Ықшам нысандар арқылы жарықтың гравитациялық ауытқуы үшін GBT теоремасын қолдану // Физикаға соңғы үлестер, том. 84 №. 1, 2023 ж.</p> <p>Халықаралық конференция 1. «ӘБДІЛДИН ОҚЫЛУЫ» (Қазіргі физиканың өзекті мәселелері) халықаралық конференциясы, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 12–15 сәуір 2023 ж., Алматы, 2. Көнджудағы конференция (Оңтүстік Корея) «Гравитация, астрофизика және космология бойынша 15-ші халықаралық конференция (ICGAC15)» 2023 жылғы 3 шілдеден 7 шілдеге дейін</p> |
| Патент туралы ақпарат | - |