

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005053

Державний реєстраційний номер: 0120U104854

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Багатокомпонентна тепла темна матерія. Масштабні і кореляційні співвідношення в моделі нечіткої темної матерії. Співвідношення між масами кора та гало галактик. Сигнали від розпаду темної матерії в областях суб-гало. Параметри частинок темної матерії. Великомасштабні неоднорідності в контексті проблеми сталої Габбла. Бозонна система з немонотонною взаємодією. Бозонно-ферміонна система. Роль в'язкості у еволюції однорідних космологічних моделей. Анізотропна космологічна модель типу II за Біанкі з довільним баротропним рівнянням стану.

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417124

Місцезнаходження: вул. Метрологічна, буд. 14-б, м. Київ, 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445265998, 380445265362

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442393333

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 – договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 – кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2124.944

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Легка темна матерія і динамічна темна енергія у Всесвіті

Назва роботи англійською:

Light dark matter and dynamical dark energy in the Universe

Реферат українською:

Теоретично обчислено артефакти, пов'язані з роздільною здатністю та дискретизацією поля швидкостей у N-частинкових космологічних моделюваннях теплої темної матерії. Досліджено властивості великомасштабної структури в космологічних багаточастинкових моделюваннях методами топологічного аналізу даних. Встановлено форму і часову еволюцію кривих Бетті, а також їх незалежність від роздільної здатності космологічного моделювання. За допомогою баєсових підходів знайдено значення мас частинки нечіткої темної матерії, яким надається перевага за даними кінематики дискових галактик з бази даних SPARC. Окреслено можливості для модифікацій стандартної космологічної моделі та шляхи до розв'язання суперечностей при визначенні ранньої та пізньої сталої Габбла. Знайдено обмеження на параметр взаємодії між динамічною квінтесенційною темною енергією та холодною темною матерією з використанням даних анізотропії реліктового випромінювання, баріонних акустичних осциляцій і наднових типу Ia. Знайдено чисельні розв'язки системи рівнянь Ейнштейна з скалярним полем в статичних сферично-симетричних конфігураціях з асимптотично-плоским простором-часом. Виявлено спостережні прояви скалярно-польової динамічної темної енергії. Встановлено асимптотичні співвідношення в околі центральної голої сингулярності та структури акреційних дисків навколо неї, які визначаються кільцевими розподілами стійких колових орбіт. Проаналізовано якісні властивості анізотропних однорідних космологічних моделей типів I та II за Біанкі із загальним рівнянням стану. Прокласифіковано якісні режими космологічного розширення, які включають можливості переходу від розширення до стискання, ізоотропізації; подано перелік всіх можливих типів сингулярностей у майбутньому.

Реферат англійською:

Artifacts related to the resolution and discretization of the velocity field in N-particle cosmological simulations of warm dark matter are theoretically calculated. The properties of the large-scale structure in cosmological multi-particle simulations were studied using the methods of topological data analysis. The form and temporal evolution of Betti curves, as well as their independence of the resolution of the cosmological simulation, were established. Using Bayesian approaches, the values of the masses of fuzzy dark matter particles have been found that are preferred according to the kinematics of disk galaxies from the SPARC database. Possibilities for modifications of the standard cosmological model and ways to resolve the tension in the determination of the early and late Hubble constant are outlined. A constraint on the interaction parameter between dynamical quintessential dark energy and cold dark matter is found using data on the CMB anisotropy, baryon acoustic oscillations, and type Ia supernovae. Numerical solutions of Einstein's system of equations with a scalar field in static spherically symmetric configurations with asymptotically flat space-time are found. Observational manifestations of scalar-field dynamical dark energy are revealed. Asymptotic relations were established in the vicinity of the central naked singularity and the structure of accretion disks around it, which are determined by the ring-like distributions of stable circular orbits. Qualitative properties of Bianchi type I and II anisotropic homogeneous cosmological models with a general equation of state are analyzed. Qualitative regimes of cosmological expansion are classified, which include the possibilities of transition from expansion to compression, isotropization; a list of all possible types of future singularities is provided.

Індекс УДК: 52; 539.12 , 524.82 , 524.8

Коди тематичних рубрик:41.17.15, 41.29.15, 41.29.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Штанов Юрій Володимирович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Ефекти теплої темної матерії і динамічної темної енергії

Назва НТП англійською: Effects of warm dark matter and dynamical dark energy

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Спостережні ефекти теплої та легкої темної матерії та динамічної темної енергії

Соціально-економічна спрямованість НТП: Нові методи для фундаментальних досліджень

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

- Shtanov Y. On the discreteness effects in N-body simulations of warm dark matter / Y. Shtanov, V. I. Zhdanov // Препринт arXiv: 2307.07778, 2023. — <https://arxiv.org/abs/2307.07778>
- Tymchyshyn V. On the evolution of Betti curves in the Cosmic web / V. Tymchyshyn, M. Tsizh, F. Vazza, M. Baldi // Препринт arXiv:2311.10029, 2023. — <https://arxiv.org/abs/2311.10029>
- Neomenko R. Constraints on the interaction of quintessence dark energy with dark matter and the evolution of its equation of state parameter / R. Neomenko // Препринт arXiv:2311.03875, 2023. — <https://arxiv.org/abs/2311.03875>
- Stashko O. S. Quasi-normal modes of naked singularities in presence of non-linear scalar fields / O. S. Stashko, O. V. Savchuk, V. I. Zhdanov // Препринт arXiv:2307.04295, 2023. — <https://arxiv.org/abs/2307.04295>
- Parnovsky S. L. Is the Universe anisotropic right now? Comparing the real Universe with the Kasner's space-time / S. L. Parnovsky // Particles. — V. 6. — 2023. — P. 819–833. — <https://doi.org/10.3390/particles6030052>
- Parnovsky S. L. The Big Bang could be anisotropic. The case of Bianchi I model / S. L. Parnovsky // Classical and Quantum Gravity. — V. 40, Is. 13. — 2023. — id. 135005. — <https://doi.org/10.1088/1361-6382/acd7c2>
- Khelashvili M. Dark matter profiles of SPARC galaxies: a challenge to fuzzy dark matter / M. Khelashvili, A. Rudakovskiy, S. Hossenfelder // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. — 2023. — V. 523, No. 3. — P. 3393–3405. — <https://doi.org/10.1093/mnras/stad1595>
- Stashko O. S. Pion stars embedded in neutrino clouds / O. S. Stashko, O. V. Savchuk, L. M. Satarov, I. N. Mishustin, M. I. Gorenstein, V. I. Zhdanov // Physical Review D. — V. 107. — 2023. — id. 114025. — <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.107.114025>
- Kuznietsov V. A. Critical point influenced by Bose–Einstein condensation / V. A. Kuznietsov, O. Savchuk, O. S. Stashko, M. I. Gorenstein // Physical Review C. — 2022. — V. 106. — id. 034319. — <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.106.034319>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Загородній Анатолій Глібович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Жданов Валерій Іванович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Неоменко Роман Германович

Парновський Сергій Людомирович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Рудаковський Антон Володимирович

(к.ф.-м.н.)

Савченко Денис Олександрович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Сташко Олександр Сергійович

Хелашвілі Марія Важаївна

Ціж Максим Богданович

(к.ф.-м.н.)

Штанов Юрій Володимирович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Штанов Ю.В.

Телефон

+38 (067) 528-73-15

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

