

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000458

Державний реєстраційний номер: 0124U002149

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження вакуумних ефектів, індукованих топологічним дефектом у квантовому матеріальному середовищі. Дослідження рівняння стану сильновзаємодійної релятивістської системи мезонів.

Початок етапу: 03.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державна організація "Відділення цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка при Національній академії наук України"

Код за ЄДРПОУ: 16463392

Місцезнаходження: вул. Володимірська, буд. 54, м. Київ, 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444247241

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 275.908
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Топологічні дефекти і конденсати в системах сильно взаємодійних частинок в екстремальних умовах

Назва роботи англійською:

Topological defects and condensates in systems of strongly interacting particles under extreme conditions

Реферат українською:

Розглядалися ефекти, що індукуються в полі матерії магнітним топологічним дефектом в моделі непроникливої для полів матерії трубки з магнітним полем. Такими дефектами можуть бути вихори Абрикосова в напівпровідниках другого роду або дісклінації в наноконічних структурах двовимірних матеріалів типу графену. Було вперше показано, що індуковані ефекти (повна індукована енергія) в плоскому просторі-часі не залежить від сталої зв'язку взаємодії скалярного поля з кривизною простору-часу лише для часткових випадків граничних умов Діріхле та Неймана на поверхні топологічного дефекту. Однак для узагальнених граничних умов Робена повна індукована енергія залежить від сталої зв'язку навіть у плоскому просторі-часі. Отже, індуковані ефекти при загальному вигляді граничної умови на поле матерії на поверхні топологічного дефекту, залежать від ще одного параметра задачі, який раніше не враховувався ні українських, ні в закордонних публікаціях з даної тематики. Досліджено термодинамічні властивості системи взаємодіючих бозонних частинок і античастинок за наявності бозе-айнштейнівського конденсату. В рамках моделі середнього поля розглядається система за умови збереження повної густини заряду (ізоспінкової густини) в усьому діапазоні температур. Показано, що за наявності конденсату великий канонічний ансамбль не дає адекватного опису систем бозе-частинок і античастинок. Коректний опис таких систем можна провести в рамках канонічного ансамблю, в якому хімічний потенціал є термодинамічною величиною, що залежить від відповідних канонічних змінних. У рамках канонічного ансамблю досліджена система взаємодіючих релятивістських бозонів при ненульових температурах і ненульових густинах ізоспіну (заряду) в термодинамічній моделі середнього поля. Отримано температурні та ізоспін-густинні залежності термодинамічних величин.

Реферат англійською:

The effects, induced in the matter field by a magnetic topological defect in the model of an impenetrable for matter tube were considered. Such defects can be Abrikosov vortices in type-II superconductors or disclinations in nanoconic structures of two-dimensional materials such as graphene. For the first time, it was shown that induced effects (total induced energy) in flat space-time do not depend on the coupling constant π of the interaction between the scalar field and space-time curvature only for the specific cases of Dirichlet and Neumann boundary conditions on the topological defect's surface. However, the total induced energy does depend on the coupling constant π even in flat space-time in case of generic Robin boundary conditions. Therefore, under the general form of boundary conditions on the matter field at the topological defect's surface, the effects induced by topological defects depend on an additional parameter that has not been previously accounted for in either Ukrainian or international publications on this topic. The thermodynamics of a system of interacting bosonic particles and antiparticles in the presence of the Bose-Einstein condensate is studied in the framework of the thermodynamic mean-field model. It is assumed that the total charge density (isospin density) is conserved at all temperatures. Two cases are explicitly considered: the zero or nonzero isospin charge of the system. It is shown that the Grand Canonical Ensemble is not suitable for describing the bosonic systems of particles and antiparticles in the presence of a condensate, but an adequate study can be carried out within the framework of the Canonical Ensemble, where the chemical potential is a thermodynamic quantity that depends on the canonical free variable. Within the Canonical Ensemble, a system of interacting relativistic bosons has been investigated at finite temperatures and finite isospin densities in a mean-field approach.

Індекс УДК:530.145:530.12;537.8:530.145, 530.1:512.54, 538.9 , 538.91Ф405; 548.5.01 , 539.12; 537.8, 530.1:512.54, 530.145:530.12, 537.8:530.145, 538.9, 548.5.01

Коди тематичних рубрик: 29.05.23, 29.05.05, 29.19.03, 29.19.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Анчишкін Дмитро Владленович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Горкавенко Володимир Миколайович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дослідження ефектів індукованих в полі матерії магнітним топологічним дефектом в моделі непроникливої для полів матерії трубки з магнітним полем.

Назва НТП англійською: Study of effects induced in the field of matter by a magnetic topological defect in a model of a tube with a magnetic field impermeable to fields of matter.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Квантова фізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Нові принципи розв'язку задач квантової фізики при екстремальних умовах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Удосконалення методів розв'язку задач квантової фізики при екстремальних умовах

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2030

Закінчення етапу: 12.2030

Споживачі продукції: Національна академія наук України

Перспективні ринки: Україна, країни ближнього та дальнього зарубіжжя

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:

IX. Бібліографічний опис

Gnatovskyy V., Anchishkin D., Zhuravel D., Karpenko V. Phase diagrams of a relativistic self-interacting boson system// Ukr. J. Phys., 2024, Vol. 69, No. 8, (560–576).

Anchishkin D., Gnatovskyy V., Zhuravel D., Karpenko V., Mishustin I., Stöcker H., Canonical Ensemble vs. Grand Canonical Ensemble in the description of multicomponent bosonic systems// Ukr. J. Phys., 2024, Vol. 69, No. 1, (3–10).

V. Gnatovsky, D. Anchishkin, D. Zhuravel, V. Karpenko. Phase diagrams of relativistic selfinteracting boson system// Eprint arXiv:2410.04580 [nucl-th] (2024).

V.M. Gorkavenko, A.O. Zaporozhchenko, M.S. Tsarenkova. Dependence of the induced vacuum energy of scalar matter in the background of an impenetrable magnetic tube on the coupling to the space-time curvature, <https://doi.org/arXiv:2412.06814> (Підготовлено для друку в журналі J. Phys. A: Math. Theor.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кузьмак Орест Миронович
к. ф.-м. н., 01.04.13

Перелік осіб-виконавців

Анчишкін Дмитро Владленович
(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Гнатовський Володимир Олександрович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Горкавенко Володимир Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Журавель Денис Віталійович
(д.філософ, 104)

Карпенко Владислав Олександрович
(104)

Царенкова Марія Сергіївна
(104)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шарай Ірина Вікторівна

Телефон

+38 (067) 986-38-02

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

