

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U000988

Державний реєстраційний номер: 0117U002613

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Релаксаційні та розмірні явища в лінійних та нелінійних середовищах.

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251220, 380445251589

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, 01061, 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.): 13602.153
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Релаксаційні та розмірні явища в лінійних та нелінійних середовищах.

Назва роботи англійською:

Relaxation and dimensional phenomena in linear and nonlinear media.

Реферат українською:

Метою науково-дослідної роботи було теоретично дослідити релаксаційні та розмірні явища у лінійних і нелінійних середовищах. Було продемонстровано вплив поверхні частинки на появу нелокальних ефектів для металевих наночастинок, менших за довжину вільного пробігу електрона. На основі теорії далекосяжної взаємодії в нематичних колоїдах запропоновано метод контролю структурами з краплинок, захоплених на поверхні тонкої плівки нематика. Було продемонстровано, що теорія пружних диполів добре описує різноманітні кластери і ланцюжки із захоплених сферичних частинок, а також їхню взаємодію та ієрархію утворення. Отримано точний аналітичний розв'язок квазіодновимірної задачі твердих дисків. Отримано вираз для кореляційної функції четвертого порядку для оптичних полів у атмосфері. Така величина дозволяє описувати просторово-часові властивості світлового лазерного випромінювання в атмосфері з врахуванням ефектів неklasичності. Побудовано теорію однофотонного транспорту крізь систему кубіт — резонатор поза наближеннями обертової хвилі, з врахуванням швидко осцилюючих частин гамільтоніану, які приводять до зсуву резонансних частот (зсув Блоха — Зігерта). Цей зсув можна використати для суттєвого збільшення контрасту зчитування кубіта. Вперше показано, що світлі солітони можна спостерігати разом з темними солітонами на поверхні рідини скінченної глибини нижче порогу модуляційної нестійкості. Одержано початкові умови, за яких ці «нові» світлі солітони можна штучно створювати в резервуарах, наповнених водою. Розвинуто підхід на базі введення динамічної «поляризації» включення в газі, яка визначає характер розсіювання та індукованої нерівноважної взаємодії залежно від характеру нелінійного динамічного екранування.

Реферат англійською:

The research aim was to investigate relaxation and dimensional phenomena in linear and nonlinear media. The effect of the particle surface on the appearance of nonlocal effects for metal nanoparticles smaller than the electron mean free path was demonstrated. On the basis of the theory of long-range interaction in nematic colloids, a method is proposed for controlling the structures of droplets trapped on the surface of a thin nematic film. It was demonstrated that the theory of elastic dipoles well describes various clusters and chains of trapped spherical particles, as well as the interaction and hierarchy of formation. An exact analytical solution is obtained for the quasi-one-dimensional problem of hard drives. An expression is obtained for the fourth-order correlation function for optical fields in the atmosphere. This value makes it possible to describe the spatio-temporal properties of light laser radiation in the atmosphere, taking into account the effects of nonclassicality. A theory of single-photon transport through a qubit-resonator system beyond the rotating wave approximation was developed, taking into account the rapidly oscillating parts of the Hamiltonian, leading to a shift of resonance frequencies (Bloch-Siegert shift). This shift can be used to significantly increase the readout contrast of the qubit. It is shown for the first time that bright solitons can be observed together with dark solitons on the surface of a liquid of finite depth below the threshold of modulation instability. The initial conditions are obtained under which these "new" bright solitons can be artificially created in reservoirs filled with water. An approach is developed, based on the introduction of a dynamic "polarization" of an inclusion in a gas, which determines the character of scattering and induced nonequilibrium interaction depending on the character of nonlinear dynamic screening.

Індекс УДК: 538.9, 538.9; 535.3

Коди тематичних рубрик:29.19.03

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Томчук Петро Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

IX. Бібліографічний опис

Tomchuk P.M., Starkov V.N. Averaged optical characteristics of an ensemble of metal nanoparticles Int. J. Mod. Phys. B 33(18), 2019, 1950188

Wang N., Evans J.S., Li C., Pergamenshchik V.M., Smalyukh I.I., He S. Controlled multistep self-assembling of colloidal droplets at a nematic liquid crystal–air interface. Phys. Rev. Lett. 123, 2019, 087801

Pergamenshchik V.M. Analytical canonical partition function of a quasi-one dimensional system of hard disks, J. Chem. Phys. 153, 2020. 144111

Huerta A., Bryk T., Pergamenshchik V.M., Trokhymchuk A. Kosterlitz-Thouless-type caging-uncaging transition in a quasi-one-dimensional hard disk system Phys. Rev. Res. 2, 2020 033351

Baskov R.A., Chumak O.O. Fourth-order moment of the light field in atmosphere J. Opt. 22, 2020 105603

Sokolov A.M., Stolyarov E.V. Single-photon limit of dispersive readout of a qubit with a photodetector Phys. Rev. A 101, 2020 042306

Gandzha I.S., Sedletsky Yu.V. Bright and dark solitons on the surface of finite-depth fluid below the modulation instability threshold Phys. Lett. A 381, 2017 1784–1790

Kliushnichenko O.V., Lukyanets S.P. Effects of collectively induced scattering of gas stream by impurity ensembles: Shock-wave enhancement and disorder-stimulated nonlinear screening Phys. Rev. E 98, 2018 020101(R)

Gandzha I.S., Kliushnichenko O.V., Lukyanets S.P. A toy model for the epidemic-driven collapse in a system with limited economic resource Eur. Phys. J. B 94, 2021 90

Kovalenko O.P., Sperling J., Vogel W., Semenov A.A. Geometrical picture of photocounting measurements Phys. Rev. A 97, 2018, 023845

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Ганджа Іван Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Гоженко Віктор Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Клюшніченко Олександр Вікторович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Лук'янець Сергій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Пергаменщик Віктор Михайлович

(д. ф.-м. н.)

Седлецький Юрій Володимирович

Семенов Андрій Олександрович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Соколов Андрій Миколайович

Старков Вячеслав Миколайович

(д.ф.-м.н., 01.05.02)

Столяров Євген Володимирович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Томчук Петро Михайлович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Узунова Віра Олександрівна

(к. ф.-м. н.)

Чернишук Станіслав Борисович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Чумак Олександр Олександрович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Шендеровський Василь Андрійович

(д.ф.-м.н., 01.04.10)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 525-55-79

Реєстратор

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

