

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002278

Державний реєстраційний номер: 0118U000646

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-02-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Алгебраїчні криві, інтегровані системи та застосування до сучасних проблем фізики та інформатики

Початок етапу: 04.2018

Закінчення етапу: 01.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Киево-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, м. Київ, 04070, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444256059, 380444636783

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, м. Київ, 04070, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444256059

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Алгебраїчні криві, інтегровані системи та застосування до сучасних проблем фізики та інформатики

Назва роботи англійською:

Algebraic Curves, Integrable Systems and Applications to Modern Problems in Physics and Informatics

Реферат українською:

Розширення можливостей аналітичного вирішення диференціальних рівнянь, інтегровних і квазіінтегровних систем з виокремленням числового та аналітичного рішень прикладних задач у вивченні неупорядкованих кристалічних структур. Виконана регуляризація інтегралів другого роду. Отримано вирази для інтегралів другого роду на негіпереліптичних (n, s) -кривих. Така крива має нескінченно розташовану точку Вейерштрасса, яка є точкою розгалуження, де з'єднуються всі листи кривої. Нескінченність служить базовою точкою для відображення Абеля та базовою точкою у визначенні інтегралів другого роду. Визначено диференціали другого роду як такі, що мають полюс на нескінченності, тому інтеграли другого роду необхідно регуляризувати. Отримано явні вирази для виродженої сигма-функції другого роду в термінах сигма-функції роду 1 і елементарних функцій як розв'язків системи лінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних, що задовольняються сигма-функцією. Отримано загальну формулу Томе, яка є розвитком другої формули Томе у гіпереліптичному випадку. А саме, нульові значення молодших ненульових похідних тета-функцій із сингулярними характеристиками довільної кратності виражаються через точки розгалуження та матрицю періодів. Загальна формула Томе дає першу та другу формули Томе як окремі випадки. Знайдено повний розв'язок другої задачі Мамфорда про представлення тета-похідних з раціональними характеристиками через тета-константи з раціональними характеристиками.

Реферат англійською:

Expanding the possibilities of analytical solution of differential equations, integrable and quasi-integral systems with a distinction between numerical and analytical solutions of applied problems in the study of disordered crystal structures. The project is aimed at the development of mathematical methods of theoretical physics related to soliton-type equations, in particular methods of algebraic geometry and the theory of Lie representations of algebras and groups, and the separation of numerical and analytical solutions to applied problems in the study of disordered crystal structures. Was obtained expressions for second kind integrals on non-hyperelliptic (n,s) -curves. Such a curve possesses a Weierstrass point at infinity which is a branch point where all sheets of the curve come together. The infinity serves as the basepoint for Abel's map, and the basepoint in the definition of the second kind integrals. We define second kind differentials as having a pole at the infinity, therefore the second kind integrals need to be regularized. Was obtained explicit expressions for genus 2 degenerate sigma-function in terms of genus 1 sigma-function and elementary functions as solutions of a system of linear partial differential equations satisfied by the sigma-function. A general Thomae formula was obtained, which is a development of second Thomae formula in hyperelliptic case. Namely, values at zero of the lowest non-vanishing derivatives of theta functions with singular characteristics of arbitrary multiplicity are expressed in terms of branch points and period matrix. The general Thomae formula gives first and second Thomae formulas as particular cases. A complete solution of Mumford's second problem about representation of theta derivatives with rational characteristics in terms of theta constants with rational characteristics is found.

Індекс УДК: 512.7, 512.7:[530:004]

Коди тематичних рубрик: 27.17.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Репецький Станіслав Петрович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Розширення можливостей аналітичного вирішення диференціальних рівнянь, інтегровних і квазіінтегровних систем з виокремленням числового та аналітичного рішень прикладних задач у вивченні неупорядкованих кристалічних структур

Назва НТП англійською: Expanding the possibilities of analytical solution of differential equations, integrable and quasi-integral systems with a distinction between numerical and analytical solutions of applied problems in the study of disordered crystal structures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.1 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Отримано вирази для інтегралів другого роду на негіпереліптичних (n,s) -кривих; запропоновано регуляризацію, яка відповідає структурі поля абелевих функцій на якобіані кривої. Отримано явні вирази для виродженої сигма-функції роду два. Введено поняття сигма-функції вищого роду. Розвинуто застосунок другої теореми Томе в гіпереліптичному випадку; виведено узагальнення формул Больца. Знайдено повний розв'язок другої проблеми Мамфорда про представлення тета-похідних з раціональними характеристиками через тета-константи з раціональними характеристиками. Виділені числові та аналітичні рішення прикладних задач у вивченні неупорядкованих кристалічних структур. Вивчено вплив атомарних домішок на енергетичний спектр та електропровідність графену. Проведено порівняння аналітичних формул, отриманих у моделі одноелектронного сильного зв'язку Ліфшиця, що описують одноелектронні стани графену, легованого атомами домішок заміщення, у граничному випадку слабкого розсіяння, з результатами чисельних розрахунків. Впроваджені новітні засоби прогнозування багатофункціональних матеріалів на основі допованого графену

Соціально-економічна спрямованість НТП: Розширення можливостей аналітичного вирішення диференціальних рівнянь, інтегровних і квазіінтегровних систем. Впровадження нових засобів прогнозування багатофункціональних матеріалів на основі графену

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: 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:

IX. Бібліографічний опис

Bernatska J., Leykin D. On regularization of second kind integrals, SIGMA, Vol.14 (2018), 074, 28 pages.

doi:10.3842/SIGMA.2018.074, arXiv:1709.10167

Bernatska J., Leykin D. On degenerate sigma-functions of genus two, Glasgow Mathematical Journal, Vol.61 (2019), pp.169-193. doi:10.1017/S0017089518000162, arXiv:1509.01490.

J.Bernatska Derivative theta constants in singular half-periods. Abstract for Bogolyubov Kyiv Conference "Problems of Theoretical and Mathematical Physics", September 24-26, 2019, Kyiv, Ukraine.

<https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60aec7ea-ccf8-4636-a95c-2348adcb45a8/content>

J.Bernatska General derivative Thomae formula for singular half-periods. Letters in Mathematical, Volume 110, pages 2983–3014, (2020) <https://doi.org/10.48550/arXiv.1904.09333>

Julia Bernatska, Yaacov Kopeliovich Addition of Divisors on Hyperelliptic Curves via Interpolation Polynomials. SIGMA 16 (2020), 053, 21 pages. <https://doi.org/10.3842/SIGMA.2020.053>

Julia Bernatska, Yaacov Kopeliovich Addition via reduction algorithm on trigonal curves. SIGMA 16 (2020), 053, 21 pages. arXiv preprint arXiv:2006.11838

Bernatska, J., Enolski, V. & Nakayashiki, A. Sato Grassmannian and Degenerate Sigma Function. Commun. Math. Phys. 374, 627–660 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00220-020-03704-5>

J Bernatska, Y Kopeliovich Solution of Mumford's second problem. arXiv preprint arXiv:2108.00130, 2021

J Bernatska, Y Kopeliovich Solution of Mumford's second problem on theta functions International Journal of Number Theory International Journal of Number Theory Vol. 19, No. 05, pp. 1051-1073 (2023)

<https://doi.org/10.1142/S1793042123500525>

J.Bernatska, Reality conditions for the KdV equation and exact quasi-periodic solutions in finite phase spaces. arXiv:2312.10859 [nlin.SI] or arXiv:2312.10859v4 [nlin.SI]; <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10859>

Stefano Bellucci, Sergei Kruchinin, Stanislav P. Repetsky, Iryna G. Vyshyvana and Ruslan Melnyk. Behavior of the Energy Spectrum and Electric Conduction of Doped Graphene. Materials,13,1718 (2020). doi:10.3390/ma13071718 www.mdpi.com/journal/materials.

Repetsky S. P., Vyshyvana I. G., Kruchinin S. P., Melnyk R. M., and Polishchuk A. P. Advanced Nanomaterials for Detection of CBRN, NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology. Chapter 3. Impurity Ordering Effects on Graphene Electron Properties. © Springer Nature B.V. 2020. <https://DOI10.1007/978-94-024-2030-2>.

Repetsky S. P., Vyshyvana I. G., Kruchinin S. P., Melnyk R. M., Polishchuk A. P. The energy spektrum and the electrical conductivity of graphene with substitution impurity. Condensed Matter Physics, 23, 1, 13704 (2020). <https://doi.org/10.5488/CMP.23.13704>. <http://www.icmp.lviv.ua/journal>.

Repetsky S.П. , Vyshyvana I.Г. , Kruchinin S.П. , Kuznetsova O.Я. , Melnyk R.М. Influence of the Impurity Ordering on the Energy Spectrum and Electrical Conductivity of Graphene. Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 41, No. 4: 427–443 (2019) (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15407/mfint.41.04.0427>.

Sergei KRUCHININ, Stanislav REPETSKY , Iryna VYSHYVANA, and Arkadiy POLISHCHUK. Electronic Spectrum and Conductivity in Graphene with Impurities, JPS Conf. Proc. , 011171 (2023) <https://doi.org/10.7566/JPSCP.38.011171>

Repetsky, S.P., Vyshyvana, I.G., Kruchinin, S.P., Bellucci, S. Theory of Electron Correlation in Disordered Crystals. Materials, 15(3), 739 (2022). doi: 10.3390/ma15030739

Kruchinin, S.P., Eglitis, R.I., Babak, V.P., Vyshyvana, I.G., Repetsky, S.P. Effects of Electron Correlation inside Disordered Crystals. Crystals, 12(2), 237 (2022). doi: 10.3390/cryst12020237

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Квіт Сергій Миронович
д.філол.н., 10.01.08

Перелік осіб-виконавців

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Полюхович О.П.

Телефон

+38 (044) 463-69-74

Реєстратор

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

