Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0505U000502

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-10-2005

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Володимир Михайлович
2. Tkachuk Volodymyr Mykhaylovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.02

Назва наукової спеціальності: Теоретична фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-10-2005

Спеціальність за освітою: 7.070101

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.051.09

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: 79000, м. Львів, вул. Університетська, 1

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.05.15

Тема дисертації:

1. Суперсиметрія та точно розв'язувані задачі у квантовій механіці

2. Supersymmetry and exactly solvable problems in quantum mechanics

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі досліджувались суперсиметрія електрона в стаціонарних тривимірних магнітних полях і нестаціонарних електромагнітних полях у двовимірному випадку та частинки зі спіном ? в потенціальному і магнітному полях в одновимірному випадку. Також суперсиметрія була розвинута як метод для побудови квазі-точно та умовно-точно розв'язуваних задач квантової механіки та знайдено нові точно розв'язувані потенціали. Метод суперсиметрії з форм-інваріантністю узагальнено на випадок квантової механіки з деформованою алґеброю Гайзенберґа та знайдено точні розв'язки для енерґетичних рівнів та хвильових функцій гармонічного осцилятора та релятивіського осцилятора Дірака у цому випадку. Встановлено зв'язок між рухом частинки у просторі з деформованою алґеброю Гайзенберґа, рухом частинки у кривому просторі та у плоскому просторі, але з масою, залежною від координат, і як приклад приведена точно розв'язувана кулонівська задача з певною залежністю маси від координати. Знайдено три класи потенціалів і відповідних функцій деформацій (мас, залежних від координат), для яких задача на власні значення та власні функції розв'язується точно. Досліджено рух нейтральних атомів з магнітним моментом в

магнітному полі феромагнітної нитки з різними конфіґураціями намагніченості і виявлено, що атоми можуть бути захоплені цією ниткою. Показано, що при русі поляризованого атома (електричного диполя) навколо прямої феромагнітної нитки з намагніченістю, яка лінійно змінюється вздовж неї, виникає квантова топологічна фаза. Запропоновано експериментальну схему для виявлення цього ефекту.

2. The thesis concerns the study of supersymmetry in quantum mechanical problems and the use of supersymmetry as a method for finding exact solution of the eigenvalue problems. The supersymmetry of the electron in three dimensional stationary magnetic fields was considered. It is shown that supersymmetry with two, three and four supercharges can be realized in this case. We also studied the supersymmetry of the electron in both nonstationary magnetic and electric fields in a two-dimensional case. The supercharges that are the integrals of motion as well as their algebra are established. Using the obtained algebra the solutions of the nonstationary Pauli equation are generated. The Witten model of the supersymmetric quantum mechanics is generalized for the case when supersymmetric partners describe the mothin of the spin ? particle moving in magnetic field and scalar potential. We introduce the concept of shape invariant scalar and magnetic fields and it is shown that the eigenvalue problem admits exact analytical solutions when such fields are considered. We developed a new supersymmetric method for constructing quasi-exactly solvable potentials with two and three eigenstates. This method is extended for constructing conditionally-exactly solvable potentials. We also developed a systematic procedure generating a new exactly-solvable potentials which are a lower supersymmetric partners to the known exactly-solvable potentials. In the context of a two-parameter deformation of the Heisenberg algebra leading to non-zero minimal uncertainties in both position and momentum, the harmonic oscillator spectrum and eigenvectors are determined by using an extension of the techniques of conventional supersymmetric quantum mechanics combined with shape invariance under parameter scaling. Using supersymmetric quantum mechanics and shape invariance method we found exact solution of the eigenvalue problem for the relativistic Dirac oscillator with deformed Heisenberg algebra leading to isotropic nonzero minimal uncertaintiesin position. We show that there exists some intimate connection between three unconventional the Schrodinger equations based on the use of deformed canonical commutation relation, of a position-dependent effective mass or of a curved space. This occurs whenever a specific relation between the deforming function, the position-dependent mass and the (diagonal) metric tensor holds true. We illustrate these three equivalent approaches by considering a new Coulomb problem and solving it by means of supersymmetric quantum mechanics and shape invariance techniques. The supersymmetric quantum mechanics with shape invariance technique is extended for the case of the Schr?dinger equation with position-dependent mass or deformed Heisender algebra. We found three classes of potentials and corresponding functions of deformation (position-dependent mass) for which the respective eigenvalue problems can be solved exactly. We also studied quantum motion of the neutral atoms in the field of ferromagnetic wire with different types of magnetization. It is shown that ferromagnetic wire can be used for trapping and guiding neutral atoms. The possibility of experimental realization of binding sodium atoms is discussed. The quantum topological phase of electric dipole circulating around the line of magnetic charges (monopoles) is discussed. We propose to mimic the line of magnetic monopoles using a ferromagnetic wire in which magnetization is parallel to the wire and magnitude of magnetization changes linearly along the wire. The phase shift in the proposed scheme is within the reach of present-day experimental techniques and may by observed in atomic or molecular interferometry.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вакарчук Іван Олександрович

2. Vakarchuk Ivan Oleksandrovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нікітін Анатолій Глібович

2. Нікітін Анатолій Глібович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ваврух Маркіян Васильович

2. Ваврух Маркіян Васильович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заславський Олег Борисович

2. Заславський Олег Борисович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Вакарчук Іван Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Вакарчук Іван Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.