

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

**«Моделирование влияния внешних полей на электронные состояния в
двухъямном потенциале»**

Корнев Егор Викторович

Научный руководитель – старший преподаватель БГУ ФПМИ
Левчук Е. А.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 29 страниц, 5 таблиц, 4 иллюстрации, 33 формулы, 5 источников.

Ключевые слова: ВОЛНОВАЯ ФУНКЦИЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО, СТАЦИОНАРНОЕ УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА, ДВУХЪЯМНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ВАРИАЦИОННЫЙ МЕТОД РИТЦА, ОДНОРОДНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, ОДНОРОДНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ, СИММЕТРИЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, АСИММЕТРИЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Объектом исследования является стационарное уравнение Шредингера, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле.

Предметом исследования является вариационный метод Ритца для положительно определенных операторов.

Целью работы является моделирование влияния внешних полей на энергетическое состояние электрона.

Методами исследования являются вариационный метод Ритца для положительно определенных операторов.

Полученные результаты и их новизна: произведена постановка задачи для наиболее показательных случаев внешних полей, а также постановка задачи без влияния внешних полей, а также установлена непротиворечивость постановок задач по отношению к физическим свойствам системы. Был исследован вариационный метод Ритца, а также особенности его применения по отношению к физической задаче нахождения энергии электрона в соответствии со стационарным уравнением Шредингера. Был разобран аппарат операторов гильбертова пространства и сведение поставленной задачи к отысканию минимума функционала уже энергетического пространства. Была написана программа, реализующая вариационный метод Ритца для решения стационарного уравнения Шредингера с двухъямным потенциалом.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы:
использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Областью возможного практического применения являются любые системы микроуровня, реализующие двухъямный потенциал.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 29 старонак, 5 табліц, 4 ілюстрацыі, 33 формулы, 5 крыніц.

Ключавыя словы: ХВАЛЕВАЯ ФУНКЦЫЯ, ЭНЕРГЕТЫЧНАЕ ПРАСТОРУ, СТАЦЫЯНАРНАЕ РАЎНАННЕ ШРОДЗІНГЕРА, ДВУХ'ЯМНЫ ПАТЭНЦЫЯЛ, ВАРЫЯЦЫЙНЫ МЕТАД РЫТЦА, АДНАРОДНАЕ ЭЛЕКТРЫЧНАЕ ПОЛЕ, АДНАРОДНАЕ МАГНІТНАЕ ПОЛЕ, СІМЕТРЫЧНЫ ПАТЭНЦЫЯЛ, АСІМЕТРЫЧНЫ ПАТЭНЦЫЯЛ.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца стацыянарнае раўнанне Шродзінгера, аднароднае электрычнае поле, аднароднае магнітнае поле.

Прадметам даследавання з'яўляецца варыяцыйны метада Рытца для станоўчавызначаных апэратараў.

Мэтай даследавання з'яўляецца мадэляванне ўплыву знешніх палёў на энергетычны стан электрона.

Метадам даследавання з'яўляецца варыяцыйны метада Рытца для станоўчавызначаных апэратараў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: праведзена пастаноўка задачы для найбольш паказальных выпадкаў знешніх палёў, а таксама пастаноўка задачы без уплыву знешніх палёў, а таксама ўстаноўлена несупярэчлівасць пастановак задач у адносінах да фізічных уласцівасцях сістэмы. Быў даследаваны варыяцыйны метада Рытца, а таксама асабліваці яго прымянення ў адносінах да фізічнай задачы знаходжання энергіі электрона ў адпаведнасці са стацыянарным раўнаннем Шродзінгера. Быў разабраны апарат апэратараў гільбертавай прасторы і звязанне пастаўленай задачы да адшукання мінімуму функцыяналу ўжо энергетычнага прасторы. Была напісана праграма, якая рэалізуе варыяцыйны метада Рытца для вырашэння стацыянарнага раўнання Шродзінгера з двух'ямным патэнцыялам.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай працы з'яўляюцца дакладнымі. Праца выканана самастойна.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляюцца любыя сістэмы мікраўзроўня, якія рэалізуюць двух'ямны патэнцыял.

ANNOTATION

Diploma work, 29 pages, 5 tables, 4 illustrations, 33 formulas, 5 sources.

Keywords: WAVE FUNCTION, ENERGY SPACE, STATIONARY SCHRODINGER EQUATION, TWO-WELL POTENTIAL, RITZ VARIATIONAL METHOD, HOMOGENEOUS ELECTRIC FIELD, HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELD, SYMMETRIC POTENTIAL, ASYMMETRIC POTENTIAL.

The object of the research is the stationary Schrodinger equation, a homogeneous electric field, and a homogeneous magnetic field.

The subject of the research is the Ritz variational method for positively defined operators.

The purpose of the research is to model the effect of external fields on the energy state of an electron.

Method of research is the Ritz variational method for positively defined operators.

The results of the work and their novelty: the problem was formulated for the most illustrative cases of external fields, as well as the problem was formulated without the influence of external fields, and the consistency of the problem statements with respect to the physical properties of the system was established. The Ritz variational method was investigated, as well as the specifics of its application to the physical problem of finding the energy of an electron in accordance with the stationary Schrodinger equation. The apparatus of the Hilbert space operators was dismantled and the task was reduced to finding the minimum functional of the energy space. A program was written that implements the Ritz variational method for solving the stationary Schrodinger equation with a two-well potential.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the work are reliable. The work was done independently.

Recommendations on the usage: the field of possible practical application is any micro-level systems that realize a two-dimensional potential.