

Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу  
студента 2 курса магистратуры физического факультета СПбГУ

Сидельникова Арсения Артуровича

“Вычисление энергии Казимира и потенциала Казимира-Полдера для систем с резкими границами методами теории рассеяния ”

Выпускная квалификационная работа Сидельникова А.А. представляет собой выполненное под моим научным руководством законченное учебно-научное исследование, актуальное для современной науки.

Текст выпускной квалификационной работы написан Сидельниковым А.А. самостоятельно и обладает внутренним единством. Выпускная квалификационная работа имеет титульный лист, оглавление, введение, содержание, заключение и список использованной литературы, оформленный в соответствии с правилами, принятыми в научной литературе по специальности. При оформлении данной работы соблюдены рекомендованные в приказе № 9426/1 от 22.10.2020 требования по оформлению выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа выполнена с использованием мощностей вычислительного ресурсного центра СПбГУ, что указано в данной работе перед списком использованной литературы в разделе Благодарности.

Цитирование литературы в выпускной квалификационной работе Сидельникова А.А. соответствует общепринятым этическим и правовым нормам. Также в выпускной квалификационной работе Сидельникова А.А. отсутствуют неправомерные заимствования.

Я являюсь научным руководителем Сидельникова А.А. в магистратуре физического факультета СПбГУ и был научным руководителем Сидельникова А.А. в бакалавриате физического факультета СПбГУ. За это время нами совместно опубликованы статьи в журналах Universe и Physical Review D в формате открытого доступа, принята к публикации совместная статья в российском журнале Письма в ЭЧАЯ. Последние две работы выполнены в рамках проекта РФФ № 22-13-00151. В данных работах разработан принципиально новый калибровочно-инвариантный по построению метод вычисления сил Казимира и потенциала Казимира-Полдера нейтрального атома при наличии геометрии с плоской границей или двух геометрий с плоскопараллельными границами. В статье, опубликованной в журнале Physical Review D, получены новые аналитические результаты для потенциала Казимира-Полдера при наличии одного или нескольких слоев Черна-Саймонса, в том числе формулы для потенциала Казимира-Полдера при наличии двух плоских слоев Черна-Саймонса в вакууме, выраженного через трансцендентные функции Лерча и полилогарифмы. Таким образом, данная работа дополнила несколько результатов теории эффекта Казимира, выраженных через специальные функции, полученный результат является одним из фундаментальных результатов квантовой теории поля. В данной работе открыты и проанализированы новые P-нечетные эффекты в системе трех тел, возникающие при повороте одного из Черн-Саймонсовских слоев на 180 градусов. Стоит подчеркнуть, что предсказанные эффекты могут быть проверены в полости с помощью нейтральных атомов в основном состоянии, описываемых в дипольном приближении квантовой электродинамики, при этом в качестве граничных слоев Черна-Саймонса можно взять изоляторы Черна без внешнего поля или системы с квантовым эффектом Холла во внешнем магнитном поле.

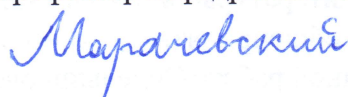
Сидельников А.А. внес важный вклад в получение вышеописанных результатов, разработку и развитие нового метода в теории эффекта Казимира, показав при этом свободное владение аппаратом математической физики. Фундаментальные результаты двух опубликованных работ в журналах Universe и Physical Review D уже в данный момент времени однозначно позволяют защитить диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, у меня в этом нет никаких сомнений в связи с важностью полученных результатов и разработанным в этих работах новым математическим формализмом в теории эффекта Казимира и эффекта Казимира-Полдера.

Убежден, что Сидельников Арсений Артурович достоин степени магистра физики. Научно-исследовательская работа, проведенная Сидельниковым А.А., заслуживает оценки “отлично”, А. Рекомендую Сидельникова Арсения Артуровича в аспирантуру СПбГУ, для успешной защиты кандидатской диссертации ему фактически осталось успешно сдать кандидатские экзамены в аспирантуре.

Научный  
руководитель

доктор физико-математических наук

профессор кафедры квантовой механики СПбГУ



Марачевский В.Н.

22 мая 2023