

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационният труд за защита на образователната
и научна степен "доктор"

Автор: Момчил Н. Найденов

Тема: ИЗУЧАВАНЕ НА СВОЙСТВАТА НА СИЛНО-ВЗАИМОДЕЙСТВАЩИ
ЧАСТИЦИ В МОДЕЛА НАМБУ И ЙОНА-ЛАЗИНИО

Изготвил: проф., д.ф.н. Владимир Герджиков

1

Актуалност

Представената дисертация е посветена на една актуална и перспективна област от съвременната физика на елементарните частици и високите енергии. Това е една от бързо развиващите се области в съвременната наука, която привлича вниманието както на теоретици, така и на експериментатори.

Предложено е по-нататъшно развитие на модела на Намбу - Йона-Лазинио, който позволява до голяма степен да се обясни поведението на елементарните частици при високи енергии.

2

Познава ли дисертантът състоянието на проблема?

Обзорната част на дисертацията е написана стегнато, без излишни подробности. Списъкът на цитираната литература съдържа само 47 заглавия,

Все пак начинът на изложение показва, че дисертантът е добре запознат с основните резултати и публикации по тази тематика.

3

Отговаря ли методиката на целта и задачите на дисертацията?

Използваните от дисертанта подходи и методи за решаване на проблемите са обобщения на вече съществуващите. Те са адекватни на поставените задачи. Изследването на този тип модели изисква дълбоко познаване на методите на теоретичната и математическа физика и на съвременната квантова теория на полето.

4

Кратка х-ка на естеството и достоверността на материала, върху който се гради дисертацията

Дисертацията се базира на фундаментални резултати от съвременната квантова теория на полето, и квантовата хромодинамика, които вече са постигнали сериозни резултати за описанието на силните взаимодействия.

Използваните от дисертанта аналитични подходи за изследването на конкретните модели са ефективни, а получените резултати за тях според мен са достоверни.

Дисертацията се състои от увод, четири глави, заключение и списък от 47 литературни източника.

Във увода е даден кратък обзор на състоянието на стандартния модел като основен модел, обясняващ силните взаимодействия.

Във втора глава на дисертацията е направен кратък обзор на съществуващите теоретични методи и модели. Авторът е показал, че владее модерните методи на квантовата теория на полето, което е продемонстрирал с пресмятането на вероятностите за няколко процеса, типични за взаимодействията при високи енергии: разпад на неутрален пи-мезон на фотони, както и с анализа за пренормирането на стандартния модел.

Трета глава е посветена на $SU(2)$ модела на Намбу-Йона-Лазинио с безмасов кварк. Най-напред се анализира случая когато няма тензорно взаимодействие. Авторът последователно разглежда класовете Файнманови диаграми с две, три и четири външни линии. Във втората част на тази глава се анализират диаграмите с три и четири външни линии в присъствието на тензорно взаимодействие.

В четвърта глава на дисертацията е изучен $U(1)$ модела на Намбу-Йона-Лазинио с масивен кварк. Тук Файнмановите диаграми имат друга структура и радбира се, се нуждаят от отделно разглеждане.

В последната, пета глава на дисертацията се разглеждат скаларни модели с изотопични симетрии. Отделно са разгледани случаите на $U(2)$ и $U(3)$ симетрии.

В заключението кратко са формулиране основните резултати на дисертацията. Пак там са описани публикациите на дисертанта по темата на дисертацията. Две от тях са статии в реномирани списания: една в Письма ЭЧАЯ на руски, и една в AIP Conference Proceedings на английски. Третата статия е изпратена в Годишника на СУ на български.

5

В какво се заключава научния или научно-приложния принос на дисертацията?

С помощта на модела на Намбу-Йона-Лазинио е изведена нова формула за мезонните маси в $SU(2)$. Получено е съотношение между масите на мезоните, което се оказва валидно както при безмасов, така и при масивен кварк. Показано е, че изотопическата симетрия в рамките на $U(2)$ и $U(3)$ моделите не се нарушава.

6

Личният принос на дисертанта

Нямам лични впечатления от г-н Найденов. Приемам, че той има съществен личен принос за резултатите включени в дисертацията. Сравнително краткият срок (около три години) в който са публикувани статиите сочи, че г-н Найденов бързо е навлязъл в трудната и обширна тематика на съвременната квантова теория на полето и е успял да постигне важни резултати в тази област.

7

Преценка на публикациите по дисертацията

Дисертацията на г-н Найденов се основава на 3 статии, които са с един съавтор – неговият ръководител.

Резултатите от дисертацията са били докладвани на 10-тата юбилейна международна конференция на Балканския съюз на физиците.

8

Използвани ли са резултатите в науката и социалната практика?

Резултатите носят фундаментален характер и са публикувани наскоро. Не ми е известно да са цитирани, но вярвам, че това ще се промени в бъдеще.

9

Препоръки за по-нататъшни изследвания.

Дисертацията повдига редица важни нови въпроси, които биха могли да бъдат решени с методите, развити в дисертацията.

Авторефератът отразява адекватно основните положения и научните приноси на дисертацията.

10

Други забележки

Имам и една критична забележка.

Стандартния модел, освен многото масивни елементарни частици, включва разбира се и безмасовите фотони. Това води до необходимостта от специално изследване на така наречените инфрачервени особености и разходимости на диаграмите на Файнман. Авторът би следвало да обърне по-голямо внимание на тези въпроси.

11

Заклучение

Давам висока оценка на резултатите получени от дисертанта. Броят и качествата на публикациите удовлетворяват изискванията за образователната и научна степен "доктор". Препоръчвам на уважаемото жури да присъди на Момчил Николаев Найденов образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 4.1 Физически науки (Физика на елементарните частици и високите енергии).

София,
17 март 2020

проф., д.ф.н. В. Герджиков