Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0820U100438

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Потієнко Олексій Сергійович
2. Potiienko Oleksii

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 20-11-2020

Спеціальність за освітою: Фізика ядра та фізика високих енергій

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 41.052.003

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, 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: Одеський національний політехнічний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071045

Місцезнаходження: пр. Шевченка, 1, м. Одеса, Одеська обл., 65044, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.05, 29.15

Тема дисертації:

1. Метод Лапласа для опису інтерференційних ефектів в протон-протонному розсіянні і для побудови Монте-Карло генераторів.

2. Laplace's method for description of the interference effects in proton-proton scattering and for Monte Carlo event generators.

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розробці методу врахування інтерференційних внесків в виразах для перерізів протон-протонного розсіяння і при Монте-Карло генерації непружних подій методом матричних елементів. Всі розрахунки проведено в межах модельної теорії фі-три із дійсним скалярним полем, але можуть застосовуватися в КХД та інших калібрувальних теоріях. Розроблено новий метод розрахунку інтерференційних внесків, заснований на застосуванні методу Лапласа не для кожного інтерференційного внеску окремо, а для сум внесків із близькими точками максимуму. За допомогою цього методу проведено розрахунки парціальних перерізів та інклюзивних перерізів по бистроті з урахуванням кінцевих станів, що містять до 50 частинок. Вперше дано теоретичне пояснення зміни характеру залежності інклюзивного перерізу від бистроти вторинних частинок саме як інтерференційного ефекту. Розроблено і реалізовано відповідні розрахункові алгоритми. Розроблено новий метод Монте-Карло генерування подій на основі

методу Лапласа із застосуванням розробленого методу інтерференційних внесків. Цей метод значно розширює можливості застосування методу матричних елементів при генерації непружних подій, дозволяючи генерувати події із утворенням великої кількості вторинних частинок. Розроблено алгоритмічний метод врахування інтерференційних ефектів при генерації непружних подій. Отримані результати, а також реалізовані алгоритми можуть бути використані як підпрограми в існуючих генераторах подій та інтеграторах перерізів. Показано, що максимум модуля деревної діаграми з однією вхідною і довільною кількістю вихідних частинок досягається при однакових чотириімпульсах вихідних частинок. З урахуванням суми по перестановках вихідних частинок це призводить до факторіального підсилення константи зв'язку. Цей результат суттєво відрізняється від виявленого в моделі ДГЛАП підсилення ступенями великого логарифму і доказує суттєвість внеску в перерізи розсіяння іншої ніж в ДГЛАП області фазового простору. Таким чином, виявлено новий механізм когерентності тотожних частинок в зливах, який може бути не тільки врахований при побудові генераторів подій, а й може бути використаний для створення лазерів на принципово новій основі ніж існуючі. Окрім того, отримані результати дозволяють проводити генерацію злив (пар-тонних або адронних в залежності від моделі) методом матричних елементів. Показано, що в процесах з утворенням декількох злив суттєву роль грають внески, пов'язані із перестановками частинок між різними зливами, тобто доведено необхідність врахування інтерференції між зливами при теоретичних розрахунках і генеруванні подій. Показано, що запропоновані в дисертації методи можуть бути застосовані для чисельних розрахунків і генерації подій для випадку процесів з утворенням декількох багаточастинкових злив.

2. Thesis is devoted to the development of a method of accounting for theinterference contributions for both the calculations of proton-proton scattering cross sections and the Monte Carlo event generations of inelastic processes using matrix elements method. Although all the calculations are performed within the real scalar phi-3 model, the method can be used for QCD and other gauge theories. The new method of accounting for itnerference contributions is developed. The main idea behind the method is to apply the Laplace's method not for each of the interference contributions but rather for the sum of contributions with the close maximum points. The method was used to calculate the partial cross-sections andinclusive rapidity distributions with accounting for the final states containing up to 50 secondary particles. The theoretical explanation for the energy dependence of the shape of inclusive rapidity distribution is provided for the first time, considering this dependence exactly as the interference effect. All the corresponding compupational algorithms are also implemented. The new method for Monte Carlo event generations is developed. It is basedon the ideas behind the method of accounting for the interference contributions, which significantly extends the potentials of application of the matrix elements method for the generation of inelastic scattering events. This method makes possible the generation of events with the large number of secondary particles. The new algorithmic method of accounting for the interference effects for generation of inelastic scattering events is developed. The algorithms can be used as the subroutines in existing event generators and cross-section integrators. It is shown that the modulus of the tree diagram amplitude with one incoming particle and an artbitrary number of outgoung particles reaches its maximum at equal four-momenta of the outgoing particles. Taking into account the sum over the permutations of outgoing particles, all this facts leads to the factorial amplification of the coupling. This result differs significantly from the amplification in DGLAP caused by the powers of large logarithm, which evidences about the significance of the phase space region different from that in DGLAP. Thus the new mechanism of the coherence of secondary particles in the showers is established. This mechanism can be taken into account not only for developement of event generations, but also can be used for development of lasers based on new principles. Moreover, the obtained results makes possible generations of the particle showers (parton or hadron, depending on a model) usingthe method of matrix elements. Is is shown that in the processes with formation of multiple showers the significant role is played by the contributions arose from the permutations of secondary particles between showers. It evidences the necessity of accounting for the interference between showers when calculating the cross-sections or generating events. It is shown that the methods proposed in the dissertation can be used for the numerical calculations and events generation for the processes with formation of several multi-particle showers.

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. Шарф Ігор Володимирович
2. Sharph Igor

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.16

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. Висоцький Володимир Іванович
2. Vysotskii Volodymyr

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02, 01.04.07

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. Жук Олександр Іванович
2. Zhuk Olexander

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скалозубов Володимир Іванович
2. Skalozubov Volodymyr

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.14

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. Косенко Сергій Ілліч

2. Kosenko Serhii

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.16

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Тарасов Віктор Олексійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Тарасов Віктор Олексійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.