Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100532

Державний реєстраційний номер: 0117U004866

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Порівняльний аналіз різних механізмів повороту спіну із застосуванням прямих та зігнутих кристалів при високих енергіях. Дослідження по оптимізації параметрів кристалів. Аналіз поляризації зачарованих баріонів, що народжуються в зіткненнях протонів при енергіях ВАК ЦЕРНу.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 648.225

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Електромагнітні процеси та процеси за участю короткоживучих частинок у кристалах при енергіях, досяжних у ЦЕРНі

Назва роботи англійською:

Electromagnetic processes and processes involving short-lived particles in crystals at energies attainable at CERN

Реферат українською:

Проведено моделювання процесів народження зачарованих c-кварків, кварк-антикваркових пар сумісно з W бозонами, та баріонів в протон-протонних зіткненнях при енергіях Великого адронного коллайдера (ВАК) ЦЕРН, та протонів на газовій мішені, за допомогою генератора MadGraph5_aMC@NLO. Розраховано перерізи процесів та поляризаційні спостережувані при електрослабкому народженні c–кварків сумісно зі струменями та W бозонами за кінематичних умов експериментів на ВАК ЦЕРН, надано інтерпретацію результатів вимірів ALICE та LHCb. Проведено аналіз можливості вимірювання магнітних дипольних моментів короткоживучих баріонів, які містять зачарований c-кварк, на ВАК ЦЕРН. Запропонована схема експериментів, в якій важкі баріони □c і □c, народжені в результаті зіткнення протонів на ВАК з фіксованою газовою мішенню, потрапляють у вигнутий кристал. Вимірювання кута обертання поляризації баріонів у кристалі дозволяє одержати інформацію щодо їх магнітного моменту. Поляризація баріонів після виходу з кристалу може бути одержана з розподілів кінцевих частинок у розпадах баріону. Розраховано параметри кристалів та всі необхідні фактори для експериментів, що запропоновані для постановки на ВАК ЦЕРН. Розраховано ширину процесу розпаду зачарованого баріону □c на Дельта-резонанс та K-мезон, який використовується на ВАК як джерело інформації про поляризацію зачарованого баріону. Проведено порівняльний аналіз різних механізмів відхилення релятивістських частинок у зігнутому кристалі. Отримано кутові розподіли короткоживучих заряджених частинок, розсіяних у зігнутому кристалі при різних механізмах їхнього руху в кристалічній решітці. Проаналізовано особливості кутових розподілів релятивістських заряджених частинок, що рухаються у полі тонкого кристалу. Змодельований процес переходу від розсіяння релятивістських заряджених частинок на осях кристалу до розсіяння на його площинах. Обчислено іонізаційні втрати енергії короткоживучих частинок, що зазнають розпаду всередині мішені. Знайдено аналіт

Реферат англійською:

The production of charm c-quarks, quark-antiquark pairs in conjunction with W bosons, and baryons in proton-proton collisions at energies of the CERN Large Hadron Collider (LHC), and protons on the gas target is simulated using generator MadGraph5_aMC @ NLO. The cross sections and polarization observables in electroweak production of c-quarks together with jets and W-bosons under kinematical conditions of the experiments at the LHC CERN are calculated, and interpretation of the ALICE and LHCb measurements is given. The possibility of measuring the magnetic dipole moments of short-lived baryons containing the charm c-quark on the LHC CERN is analyzed. A scheme of experiments is proposed in which the heavy baryons □c and □c, created in collisions of protons at the LHC with a gas fixed target, get into a bent crystal. Measuring the rotation angle of the baryon polarization in the crystal allows one to obtain information on their magnetic moment. The polarization of baryons at the exit of crystal can be obtained from distributions of final particles in baryon decays. The parameters of the crystals and all the necessary factors in the experiments proposed for the LHC CERN are calculated. The width of decay of the charmed baryon □c into Delta resonance and K-meson, which is used at the LHC as a source of information on polarization of charmed baryon, is calculated. The comparative analysis of different mechanisms of deflection of relativistic particles in a bent crystal is carried out. Angular distributions of short-lived charged particles, scattered in a bent crystal with different mechanisms of their motion in the crystal lattice, are obtained. The features of the

angular distribution of relativistic charged particles which are moving in the field of a thin crystal, are analyzed. The process of transition from scattering of relativistic charged particles on the axes of a crystal to scattering on its planes is modeled. Ionization energy losses of short-lived particles

Індекс УДК: 539.12;537.8, 539.12

Коди тематичних рубрик: 29.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Баранник Євген Олександрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методи дослідження електромагнітних процесів за участю короткоживучих частинок у кристалах при енергіях, досяжних у ЦЕРНі

Назва НТП англійською: Methods of investigation of electromagnetic processes with short-lived particles in crystals at energies achievable at CERN

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведено моделювання процесів народження зачарованих c-кварків, кварк-антикваркових пар сумісно з W- бозонами, та баріонів в протон-протонних зіткненнях при енергіях Великого адронного коллайдера (ВАК) ЦЕРН. Розраховано перерізи процесів та поляризаційні спостережувані та надано інтерпретацію результатів експериментів колаборацій ALICE і LHCb. Проаналізована можливість вимірювання магнітних дипольних моментів короткоживучих баріонів, які містять зачарований c-кварк, на ВАК ЦЕРН. Запропонована схема експерименту, в якому баріони Ξ_c, народжені при зіткненнях протонів на ВАК з фіксованою газовою мішенню, потрапляють у вигнутий кристал, і вимірювання кута обертання їх вектора поляризації дозволяє одержати інформацію про магнітний момент. Проведено порівняльний аналіз механізмів відхилення релятивістських короткоживучих позитивно заряджених частинок у вигнутому кристалі. Отримано кутові розподіли частинок при різних механізмах їхнього руху в кристалічній решітці. Проаналізовано особливості кутових розподілів релятивістських заряджених частинок, що рухаються у полі тонкого кристалу. Обчислено іонізаційні втрати енергії короткоживучих частинок, що зазнають розпаду всередині мішені. Досліджено перехідне випромінювання, що генерується при вильоті короткоживучої частинки з мішені, де вона народжується, та її подальшому розпаді на вторинні частинки.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 01.2019
- **Закінчення етапу:** 12.2019

Споживачі продукції: Науково-дослідні установи

Перспективні ринки: Україна, зарубіжні країни

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:** Права не надаються
- **Наявність бізнес-плану:** Ні
- **Техніко-економічне обгрунтування:** Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Fomin A.S., Korchin A.Yu., Stocchi A. et al. Feasibility of tau-lepton electromagnetic dipole moments measurement using bent crystal at the LHC. JHEP. 2019. Vol. 03, 156 (P. 1-22). DOI:10.1007/JHEP03(2019)156.

Truten I.V., Korchin A.Yu. The top-quark polarization beyond the Standard Model in electron–positron annihilation. Int. J. Mod. Phys. A. 2019. Vol. 34, No. 12, 1950067 (P. 1-15). DOI:10.1142/S0217751X19500672.

Horbatiuk T., Kotlyar V., Maslov N., Safronov N. Production of cc- and bb- Quark Pairs in pp Collisions at Energies of Experiments at the Large Hadron Collider. East European Journal of Physics. 2019. No 1. P. 40-45.

Fomin A.S., Barsuk S., Korchin A.Yu., Kovalchuk V.A., Kou E., Liul M., Natochii A., Niel E., Robbe P., Stocchi A. The prospect of charm quark magnetic moment determination. e-Print: arXiv:1909.04654 (P.1-34) URL:https://arxiv.org/abs/1909.04654 (направлено до Eur.Phys.J.C).)

Ковальчук В.А. Корчин А.Ю. Распад хиггсовского бозона на пару тау лептонов и промежуточный векторный Z-бозон в рамках эффективного лагранжиана Стандартной модели. Тезисы доклада на XVII конференции по физике высоких энергий и ядерной физике (Харьков, ННЦ ХФТИ, 26-29 марта 2019 г.) Харьков, 2019, с. 27-28

Котляр В.В., Тимченко Р.М. Рождение боттом кварков, мезонов и барионов в рассеянии протонов ядрами. Тезисы докладов на XVII Конференции по физике высоких энергий и ядерной физике 26-29 марта 2019 г., Харків, ННЦ ХФТІ, p.37.

Mirarchi D., Burmistrov L., Robbe P., Stocchi A., Fomin A., Korchin A., Natochii A. □+ and □c+ studies at the SPS with double crystal setup. Talk at LAL participation to UA9 2019-2024 Workshop, LAL, Orsay, France, 2-13 March, 2019. URL:https://indico.lal.in2p3.fr/event/5515/contributions/17803/_(Last accessed:20.11.2019).

Fomin A.S., Korchin A.Yu., Stocchi A., Barsuk S., Robbe P. Direct probe of tau dipole moments with bent crystals. Invited talk at Workshop on "electromagnetic dipole moments of unstable particles", Universita' degli Studi di Milano, Milano, Italy, 2-4 October 2019. URL: https://agenda.infn.it/event/19523/contributions/99729/ (Last accessed:20.11.2019).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н., 01.04.03, 03.00.02

Перелік осіб-виконавців

Баранник Євген Олександрович
(д. ф.-м. н.)

Корчин Олександр Юрійович
(д. ф.-м. н.)

Котляр Володимир Вікторович

Фомін Сергій Петрович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Козир О.В.

Телефон +38 (057) 707-52-96

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності