

Multipion Coherent Effects in High Energy Heavy-Ion Collisions

G. Z. Obrant, M. G. Ryskin

Аннотация

Много-пионное рождение в ядерно-ядерных столкновениях при высокой энергии рассмотрено в модели излучения пионов классическим током. При энергии RHIC предсказаны ярко выраженные когерентные эффекты сужения распределений по пионному продольному и поперечному импульсу. Когерентность усиливает большие псевдобыстроты и приводит к образованию бампа в распределении. Кроме того, средняя пионная множественность значительно возрастает и имеется осцилляционный эффект в распределении по множественности вследствие когерентности.

Abstract

Multipion production in high energy nucleus-nucleus collisions is considered in the model of the pion radiation by classical current. Strong coherent effects of narrowing of pion longitudinal and transverse momenta distributions are predicted at the RHIC energy. The coherence enhances the large pseudorapidities producing the bump in the distribution. The growth of the average pion multiplicity and the oscillation effect in the multiplicity distribution are caused by the coherence as well.

Препринт N2288, 12.02.1999г., англ. текст.

E-mail: obrant@rec03.pnpi.su.ru

Расчет внутрикристаллических электрических полей, действующих на нейтрон в полярном кристалле

V. V. Воронин, В. В. Федоров

Аннотация

Рассчитаны электрические поля, действующие на нейтрон, движущийся вдоль полярной оси в нецентросимметричном полярном монокристалле $PbTiO_3$. Показано, что в этом случае поля сохраняют приблизительно постоянное значение ($\sim 10^6$ В/см) в сравнительно широкой области углов и длин волн, достаточно удаленных от условия Брэгга. Причина в том, что для полярного кристалла (в отличие от неполярного) вклады в электрическое поле от множества плоскостей, симметрично расположенных относительно полярной оси, не компенсируются полностью. В результате остаточное поле, направленное вдоль полярной оси, оказывается равным $\sim 10^6$ В/см.

Abstract

The electric fields, which affect on neutrons, moving in the noncentrosymmetric polar $PbTiO_3$ -crystal along the polar axis, were calculated. It is shown that for such crystals the fields may have a value about of 10^6 V/cm in a wide enough range of neutron directions and wave lengths sufficiently far from the Bragg conditions, where for non-polar crystals the fields are practically vanishing.

Препринт N2293, 26.01.1999г.

E-mail: fedorov@lnpi.spb.su

vfedorov@hep486.pnpi.spb.ru

T-Violation Neutron Spin Rotation Asymmetry. How to Measure

A. V. Aldushchenkov

Аннотация

В работе рассмотрена возможность измерения T-нечетной вращательной асимметрии спина нейтрона для p-резонанса ^{139}La с использованием поворотных радиочастотных катушек в противоположность использованию сверхпроводящего экрана, который в реальных установках поляризованных мишеней не выполняет своего назначения. Фокусирующие свойства такой системы по отношению к скорости нейтронов позволяют использовать монохроматоры нейтронов с невысоким разрешением и анализаторы поляризации нейтронов с малым углом захвата. Показана возможность повышения точности измерения фазы нейтронов.

Abstract

In the present work the opportunity of measurement of the T-violation neutron spin rotation asymmetry for the p-resonance of ^{139}La using the turning rf-coils is shown unlike using the superconducting screen, which doesn't fulfil its purpose in the real setups for polarization of target.

The focussing property of such a system in relation to neutrons velocities allows to use the neutron monochromator-polarizer with pure resolution and the analyzers of neutron polarization with small acceptance. It is shown the opportunity to obtain the higher accuracy for neutron phase.

Препринт N2294, 12.02.1999г., англ. текст.

E-mail: stepa@hep486.pnpi.spb.ru

Двухэлектронные переходы из $2\ ^1\text{S}$ - и $2\ ^3\text{S}$ -состояний гелиеподобных ионов при поглощении одного высокочастотного фотона

А. И. Михайлов, И. А. Михайлов

Аннотация

Рассмотрена двойная ионизация и ионизация с возбуждением гелиеподобных ионов с $Z \gg 1$ из состояний $2\ ^1\text{S}$ и $2\ ^3\text{S}$ при поглощении одного высокочастотного фотона. Расчёт проводится аналитически в низшем порядке теории возмущений по межэлектронному взаимодействию в нерелятивистской области энергий фотона. В качестве нулевого приближения использовались кулоновские волновые функции и кулоновская функция Грина. Дифференциальные и полные сечения изучаемых процессов выражаются через соответствующие сечения однократной фотоионизации. Для двойной ионизации получен энергетический спектр фотоэлектронов в краевой области энергий (область, где $p_1 \gg p_2$, p_1 и p_2 – импульсы фотоэлектронов). Найдены простые соотношения между сечениями двойной ионизации и ионизации с возбуждением.

Abstract

Double ionization and ionization excitation of helium-like ions with $Z \gg 1$ in the $2\ ^1\text{S}$ and $2\ ^3\text{S}$ states caused by absorption of the high-frequency photon is considered. The calculation is analytically carried out in the lowest order of the perturbation theory on electron-electron interaction in nonrelativistic photon energy region. Coulomb wave functions and Coulomb Green's function are used as a zero approximation. Differential and total cross sections of the processes studied are expressed via the corresponding cross sections for a single photoionization. Energy spectrum of photoelectrons in the boundary energy region (i.e. for $p_1 \gg p_2$, p_1 and p_2 are the momenta, of photoelectrons) is obtained for double ionization. The simple relations between cross sections for double ionization and ionization excitation are derived.

Препринт N2295, 11.02.1999г.

E-mail: mikhailo@thd.pnpi.spb.ru

Temperature Dependence of the Formation Rates of Hydrogen-Helium Mesic Molecules in Collisions of Slow Hydrogen Atoms with Helium

A. V. Kravtsov, A. I. Mikhailov

Аннотация

Скорости молекулярной перезарядки основного состояния мезоводорода на ядрах гелия вычислены в рамках улучшенного адиабатического приближения. Скорости перезарядки, вычисленные для различных температур, сравниваются с экспериментально измеренными.

Abstract

The rates of the molecular muon transfer from the ground state muonic hydrogen to helium isotopes are calculated in improved adiabatic approximation. Results obtained at various temperatures are compared with available experimental data.

Препринт N2297, 11.02.1999г., англ. текст.

E-mail: mikhailo@thd.pnpi.spb.ru

Двойная ионизация и ионизация с возбуждением в комптоновском рассеянии высокоэнергетических фотонов на метастабильных состояниях гелиеподобных ионов

А. И. Михайлов, И. А. Михайлов

Аннотация

В работе изучаются двойная ионизация и ионизация с возбуждением в комптоновском рассеянии на метастабильных состояниях гелиеподобных ионов. Вычислены энергетическое распределение электронов для двойной ионизации и полные сечения для обоих процессов. Расчет проводился в первом порядке теории возмущений по межэлектронному взаимодействию с кулоновскими волновыми функциями в качестве нулевого приближения. Полученные формулы применимы только в высокоэнергетической нерелятивистской области. Предполагается, что $Z \gg 1$, но $\alpha Z \ll 1$.

Abstract

Double ionization and excitation ionization in Compton scattering on the metastable states of the He-like ions are studied. The electron energy distribution for double ionization and the total cross sections for both processes are calculated. The calculation is fulfilled in the first order of the perturbation theory in the electron-electron interaction with the Coulomb wave functions taken as a zero approximation. The formulas obtained are valid only in the high-energy nonrelativistic region. It is supposed that $Z \gg 1$, but $\alpha Z \ll 1$.

Препринт N2298, 12.02.1999г.

E-mail: mikhailo@thd.pnpi.spb.ru

Подсчет числа неупорядоченных разбиений множества неразличимых объектов в задачах ядерной физики

И. А. Митропольский

Аннотация

Дан краткий обзор результатов комбинаторного анализа в задаче о размещении. Предложены рекуррентные формулы для подсчета числа размещении неразличимых объектов по неупорядоченному множеству ячеек. Построено распределение для неупорядоченных разбиений, которое сравнивается с биномиальным и другими в приложении к задачам ядерной физики.

Abstract

The brief survey of results of the combinatorial analysis in an allocation problem is given. The recurrence relations for count of allocations number of identical objects on disordered cells are proposed. The distribution for disordered partitions is constructed and compared with binomial and other distributions in the application to problems of nuclear physics.

Препринт N2299, 26.02.1999г.

E-mail: mitrplsk@hep486.pnpi.spb.ru

О решении проблемы кратности в прямом произведении неприводимых представлений алгебр $su(3)$ и $su_q(3)$ методом диагонализации матриц Грама. 2. Применение к прямому произведению $(22) \times (22)$

Ю. Ф. Смирнов, Ю. И. Харитонов

Аннотация

Метод диагонализации матриц Грама применяется для расщепления кратных неприводимых представлений (НП) $(\lambda\mu)$ в прямом произведении двух НП $(22) \times (22)$ алгебр $su(3)$ и $su_q(3)$. Для всех двукратных НП удалось получить аналитические выражения для нормировочных изофакторов и соответствующих коэффициентов Рака. Для НП $(\lambda\mu) = (22)$, имеющего тройную кратность, результаты получены только для обычной алгебры $su(3)$ ($q = 1$). Приведенная в работе информация содержит все необходимое и достаточное для вычисления полного набора изофакторов вида $\langle (22) \times (22) \parallel (\lambda\mu) \rangle$.

Abstract

The method of the diagonalization of Gram matrices, suggested at Ref.1, is applied to split multiple irreducible representations (irreps) $(\lambda\mu)$ in the direct product $(22) \times (22)$ of two identical irreps of $su(3)$ and $su_q(3)$ algebras. The explicit analytical expressions for normalizing isofactors and associate Racah coefficients are obtained for all double degenerate irrep $(\lambda\mu)$. The complete set of closed results for the triple degenerate irrep $(\lambda\mu) = (22)$ is found only in the classical limit $q = 1$. The results, given in this paper, are necessary and sufficient to calculate all isofactors of the form $\langle (22) \times (22) \parallel (\lambda\mu) \rangle$ for $su(3)$ and $su_q(3)$ algebras.

Препринт N2301, 23.02.1999г.

E-mail: lval@thd.pnpi.spb.ru

Breakup of Exotic Nuclei and Correlations of Halo Neutrons

G. D. Alkhazov

Аннотация

Показано, что сечения ядерной фрагментации и кулоновской диссоциации экзотических ядер зависят от корреляций между нейтронами гало, и поэтому экспериментальные сечения данных процессов могут служить источником информации об этих корреляциях. Недавно полученные данные по кулоновской диссоциации ядер ${}^6\text{He}$, в сочетании с данными по упругому рассеянию протонов, позволяют сделать вывод о том, что движение нейтронов гало в ядре ${}^6\text{He}$ существенно коррелировано, так что размер динейтронного кластера, в частности, равен 2.0 ± 0.5 фм.

Abstract

We show that cross sections for nuclear fragmentation and Coulomb dissociation depend essentially on the correlation between halo neutrons, and thus the experimental data for the given processes may serve as a source of information on this correlation. The recently obtained data on the Coulomb dissociation of ${}^6\text{He}$, when combined with the data on the proton elastic scattering, have allowed us to conclude that the motion of the halo neutrons in ${}^6\text{He}$ is significantly correlated, the size of the dineutron cluster, in particular, being 2.0 ± 0.5 fm.

Препринт N2302, 4.02.1999г., англ. текст.

E-mail: alk@hep486.pnpi.spb.ru