

РЕФЕРАТЫ

УДК 681.7.068, 681.7.013, 535.231.11

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ СВЯЗИ В (1+1)GTWAVE ВОЛОКНАХ / А. В. Бочков, А. Н. Слобожанин, М. Г. Слобожанина, Д. В. Хмельницкий // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 1. С. 3–9.

Предлагается расчетно-экспериментальный метод определения эффективных коэффициентов связи для излучения накачки в (1+1)GTWave волокнах. Приводятся выражения, полученные из аналитических решений для распределения мощности излучения накачки, которые позволяют определить значения данных коэффициентов, а также схема и результаты экспериментов по их измерению.

УДК 681.7.068, 681.7.013, 535.231.11

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ СВЯЗИ В (2+1)GTWAVE ВОЛОКНАХ / А. В. Бочков, А. Н. Слобожанин, М. Г. Слобожанина, Д. В. Хмельницкий // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 1. С. 10–18.

Предлагается расчетно-экспериментальный метод определения эффективных коэффициентов связи для излучения накачки в (2+1)GTWave волокнах. Приводятся выражения, полученные из аналитических решений для распределения мощности излучения накачки, которые позволяют определить значения данных коэффициентов, а также схема и результаты экспериментов по их измерению.

УДК 539.128.412

РЕШЕТОЧНЫЕ ДИРАКОВСКИЕ МАТРИЦЫ И ФОРМАЛИЗМ СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛИ / М. В. Горбагенко // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 1. С. 19–30.

Показано, что вещественные матрицы Дирака и волновая функция, отождествляемая с обратной реперной матрицей, адекватно воспроизводят многие из тех атрибутов Стандартной Модели, которые в настоящее время вносятся в эту модель руками. Принципиальным моментом при этом является использование так называемых матриц Дирака решетчатого типа и инвариантных проекторов ранга 3.

УДК 530.145.7; 514.764.2

УСЛОВИЯ КВАНТОВО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ СТАТИЧЕСКИХ И СТАЦИОНАРНЫХ МЕТРИК ЦЕНТРАЛЬНО-СИММЕТРИЧНЫХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ / М. В. Горбатенко, В. П. Незнамов // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 1. С. 31–62.

Проведен анализ квантово-механической эквивалентности метрик центрально-симметричного незаряженного гравитационного поля. Рассмотрены статические метрики Шварцшильда в сферических и изотропных координатах, стационарные метрики Эддингтона–Финкельштейна и Пенлеви–Гуллстранда, нестационарные метрики Леметра–Финкельштейна и Крускала–Шекереса. Анализу подвергались области определения волновых функций уравнения Дирака и уравнения второго порядка, эрмитовость гамилтонианов, возможность существования вырожденных стационарных связанных состояний частиц со спином $\frac{1}{2}$ с нулевой энергией.

При использовании вещественных радиальных функций уравнения Дирака и уравнения второго порядка в поле Шварцшильда область определения волновых функций ограничивается значениями $r > r_0$, где r_0 – радиус горизонта событий. Соответствующее ограничение существует также в других координатах для всех рассмотренных метрик.

Гамильтонианы для статических метрик Шварцшильда в сферических и изотропных координатах, а также для стационарных метрик Эддингтона–Финкельштейна и Пенлеви–Гуллстранда являются эрмитовыми. Для этих метрик возможен переход к самосопряженным уравнениям второго порядка со спинорными волновыми функциями. В отличие от уравнения Дирака эти уравнения допускают существование вырожденных стационарных связанных состояний фермионов с нулевой энергией. Нормируемые собственные функции этих состояний обращаются в нуль на горизонтах событий.

Гамильтонианы для нестационарных метрик Леметра–Финкельштейна и Крускала явно зависят от временных координат, и в координатах этих метрик отсутствует возможность определения стационарных связанных состояний частиц со спином $\frac{1}{2}$.

УДК 530.145.7;514.764.2

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЮФЕРА И РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ТИПА ШРЕДИНГЕРА С СИНГУЛЯРНЫМИ ЭФФЕКТИВНЫМИ ПОТЕНЦИАЛАМИ ПОЛЕЙ ШВАРЦШИЛЬДА И РАЙССНЕРА–НОРДСТРЕМА / В. П. Незнамов, И. И. Сафронов, В. Е. Шемарулин // ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика. 2018. Вып. 1. С. 63–80.

Рассмотрена проблема решения уравнений типа Шредингера с сингулярными эффективными потенциалами полей Шварцшильда (S) и Райсснера–Нордстрёма (RN). При этом использовано преобразование Прюфера, сводящее проблему к решению двух нелинейных уравнений первого порядка для фазовой функции и амплитуды (уравнений Прюфера). Исследовано поведение интегральных кривых уравнения для фазовой функции в окрестностях нерегулярных особых точек $\rho = 0, \rho_+, \rho_-$ и в окрестности регулярной особой точки $\rho = \infty$. Предложены алгоритмы нахождения решений, удовлетворяющих физически приемлемым асимптотикам для фазовой и волновой функций, как в случае наличия горизонтов событий полей S и RN, так и в случае их отсутствия (голая сингулярность поля RN).

ABSTRACT

A METHOD TO DETERMINE EFFECTIVE CONNECTION COEFFICIENTS IN (1+1) GTWAVE FIBERS / A V. Bochkov, A. N. Slobozhanin, M. G. Slobozhanina, D. V. Khmel'nitsky // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 1. P. 3–9.

The work offers a computational experimental method to find effective connection coefficients for pumping radiation in (1+1) GTWave fibers. The expressions produced from analytical solutions for the distribution of pumping radiation power that allow determining the values of these coefficients, the experimental set-up and the experimental measurement results are described.

A METHOD TO DETERMINE EFFECTIVE CONNECTION COEFFICIENTS IN (2+1) GTWAVE FIBERS / A V. Bochkov, A. N. Slobozhanin, M. G. Slobozhanina, D. V. Khmel'nitsky // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 1. P. 10–18.

A computational experimental method to find effective connection coefficients for pumping radiation in (2+1) GTWave fibers is presented. The expressions produced from analytical solutions for the distribution of pumping radiation power that allow determining the values of these coefficients, the experimental set-up and the experimental measurement results are described.

DIRAC MATRICES OF THE LATTICE TYPE AND THE STANDARD MODEL FORMALISM / M. V. Gorbatenko // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 1. P. 19–30.

It is shown that real Dirac matrices and wave function identified as inverse reference matrix reproduce many attributes of Standard Model, which in present time are introduced in the model by hands, in adequately manner. At the same time, principal moments are an use of Dirac matrices of the lattice type and invariant projectors with a range 3.

CONDITIONS OF THE QUANTUM-MECHANICAL EQUIVALENCE OF THE STATIC AND STATIONARY METRICS OF CENTRALLY SYMMETRIC GRAVITATIONAL FIELDS / M. V. Gorbatenko, V. P. Neznamov // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 1. P. 31–62.

In the paper we analyze the quantum-mechanical equivalence of metrics of a centrally symmetric uncharged gravitational field. We consider static Schwarzschild metrics in spherical and isotropic coordinates, stationary Edding zero-point energy fermions ton-Finkelstein and Painleve–Gullstrand metrics, non-stationary Lemaitre–Finkelstein and Kruskal–Szekeres metrics. The scope of the analysis includes domains of wave functions of the Dirac equation and the second-order equations, hermiticity of Hamiltonians and the possibility of existence of degenerate stationary bound states of half-spin particles with zero-point energy.

When using real radial functions of the Dirac equation and the second-order equations in the Schwarzschild field, the domain of wave functions is limited to values $r > r_0$, where r_0 is the radius of the event horizon. The appropriate limit also exists in other coordinates for all the metrics under consideration.

The Hamiltonians for static Schwarzschild metrics in spherical and isotropic coordinates as well as for stationary Eddington–Finkelstein and Painleve–Gullstrand metrics are Hermitian. For these metrics, the transition is possible to self-conjugate second-order equations with spinor wave functions. As opposite to the Dirac equation, these equations permit existence of degenerate stationary bound states of zero-point energy fermions. The normalized eigenfunctions of these states vanish on event horizons.

The Hamiltonians for non-stationary Lemaitre–Finkelstein and Kruskal metrics explicitly depend on the temporal coordinates and stationary bound states of half-spin particles cannot be defined in coordinates of these metrics.

THE PRÜFER TRANSFORMATION AND SOLUTION OF THE SCHRÖDINGER TYPE EQUATIONS WITH SINGULAR EFFECTIVE POTENTIALS OF THE SCHWARZSCHILD AND REISSNER-NORDSTRÖM FIELDS / V. P. Neznamov, I. I. Safronov, V. E. Shemarulin // VANT. Ser.: Theoret. i prikl. fizika. 2018, N 1. P. 63–80.

The problem of solving the Schrödinger type equations with singular effective potentials of the Schwarzschild (S) and Reissner–Nordström (RN) fields is considered. The Prüfer transformation is used, which reduces the problem to solving two nonlinear equations of the first order for the phase function and amplitude (Prüfer equations). The behavior of integral curves of the phase function equation in the vicinity of irregular specific points $\rho = 0, \rho_+, \rho_-$ and around the regular specific point $\rho = \infty$ is studied. The paper offers algorithms of finding solutions meeting the phase and wave function asymptotics acceptable, from viewpoint of physics, both in case of existing event horizons of the S and RN fields and in case of no event horizons (naked singularity of the RN field).