

SPIN-3/2 PARTICLE IN THE COULOMB FIELD: THE NONRELATIVISTIC APPROXIMATION

A. V. Ivashkevich^{1,*}, *V. M. Red'kov*^{1,**},
A. M. Ishkhanyan^{2,***}

¹ Stepanov Institute of Physics, NAS of Belarus, Minsk, Belarus

² Ter-Mikaelian Institute for Physical Research, NAS RA, Ashtarak, Armenia

We have studied the nonrelativistic problem for a spin-3/2 particle in the external Coulomb field. The known general procedure for performing the nonrelativistic approximation is based on the method of projective operators. This approach is applied directly to the relativistic system of radial equations derived previously for a free spin-3/2 particle for states with the spherical symmetry, within the covariant tetrad formalism and taking into account the external Coulomb field. The system of two 2nd order differential equations describing the nonrelativistic particle has been derived. It refers to states with quantum numbers of energy, square and the third projection of the total angular momentum, as well as spatial parity. Solutions of radial equations have been constructed in terms of confluent hypergeometric functions, the corresponding energy spectra are found.

Исследована задача о нерелятивистской частице со спином 3/2 во внешнем кулоновском поле. Известная процедура нерелятивистского приближения основана на применении проективных операторов, здесь она используется непосредственно в релятивистской системе радиальных уравнений, полученной ранее в случае свободной частицы со спином 3/2 для состояний со сферической симметрией, в рамках ковариантного тетрадного формализма и с учетом внешнего кулоновского поля. В результате выведена нерелятивистская система из двух связанных радиальных уравнений второго порядка. Она относится к состояниям с квантовыми числами энергии, квадрата и третьей проекции полного углового момента, а также пространственной четности. Решения этих радиальных уравнений построены в вырожденных гипергеометрических функциях, найдены соответствующие спектры энергии.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c

* E-mail: ivashkevich.alina@yandex.by

** E-mail: v.redkov@ifanbel.bas-net.by

*** E-mail: aishkhanyan@gmail.com