

О некоторых способах описания связанных состояний для частиц со спином 1 в кулоновском поле

Корольков А. Д. (Foreign) ¹,

Овсюк Е. М. (Foreign) ²,

Кисель В. В. ³,

Войнова Я. А. (Foreign) ⁴,

Редьков В. М. (Foreign) ⁵

2021

1 Foreign

2 Foreign (кафедра общей физики и методики преподавания физики Мозырского государственного университета имени И. П. Шамякина, г. Мозырь, Беларусь)

3 Кафедра физики, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

4 Foreign (учитель физики Качищанской средней школы Ельского района 5 учитель физики гимназии г. Калинковичи, г. Калинковичи, Беларусь)

5 Foreign (Институт физики НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь)

Ключевые слова: Частица со спином 1, аномальный магнитный момент, кулоновское поле, решение Фробениуса, квантование энергии.

Аннотация: Исследуется характер поведения векторной частицы с аномальным магнитным моментом во внешнем кулоновском поле. После разделения переменных найдены две радиальные системы из 4 и 6 уравнений, соответственно для состояний с четностями $P=(-1)^{j+1}$ и $P=(-1)^j$. Обусловленные аномальным магнитным моментом слагаемые присутствуют только в системе из 6 уравнений, она и исследуется. Чтобы упростить задачу, выполнен переход к нерелятивистскому приближению. Для состояний с $j=0$ выведено уравнение из класса дважды вырожденного уравнения Гойна. Для состояний с $j=1,2,\dots$ радиальная система приводится к двум связанным уравнениям 2-го порядка, откуда следует уравнение 4-го порядка. Построены решения Фробениуса этого уравнения, исследована сходимость возникающих степенных рядов. Условие трансцендентности решений дает простую формулу для энергий $E=-const/n^2$, она едва ли корректно описывает реальный спектр, поскольку не зависит от параметра аномального магнитного момента.

Источник публикации: О некоторых способах описания связанных состояний для частиц со спином 1 в кулоновском поле / А. Д. Корольков [и др.] // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия “Физико-математические науки”. – 2020. – № 4 (44). – С. 58-67.