

УДК 37.016:537.6

А. И. СЕРЫЙ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

О ВЛИЯНИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЯМЫ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ

После того как в 1960 г. Ю. А. Бычков решил задачу о связанном состоянии электрона в мелкой потенциальной яме U при наличии внешнего магнитного поля B [1, с. 557–558], представляется интересным (в том числе в образовательных целях) дать сравнительную характеристику соответствующих задач квантовой механики в виде таблицы.

В предложенной таблице затронуты следующие вопросы: А. Симметрия задачи. Б. Наличие связанного состояния. В. Характер движения электрона. Г. Наличие плоской волны в волновой функции.

Таблица – Сравнение разновидностей задач квантовой механики электрона

	$B = 0$	$B \neq 0$
$U = 0$	А. Сферическая. Б. Нет. В. Инфинитное. Г. Да, волновая функция является плоской волной	А. Цилиндрическая. Б. Нет. В. Инфинитное в направлении, параллельном линиям индукции магнитного поля, финитное в перпендикулярной плоскости. Г. Да (в направлении, параллельном линиям индукции магнитного поля)
$U \neq 0$	А. Сферическая. Б. Нет (глубина ямы слишком мала). В. Инфинитное. Г. Да, вместе со сферической волной (с амплитудой и фазой рассеяния)	А. Цилиндрическая. Б. Есть. В. Финитное. Г. Нет, так как есть связанное состояние, а движение во всех направлениях финитное

Таким образом, составная система (когда есть и потенциальная яма, и магнитное поле) приобретает новые свойства, которых в отдельности не было ни у одной из подсистем (появление связанного состояния). Это можно считать примером проявления закона диалектики о переходе количества в качество.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : учеб. пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. 3 : Квантовая механика (нерелятивистская теория). – 808 с.