К ИНТЕГРИРУЕМОСТИ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ В КВАЗИМОНОХРОМАТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЕ

Д.Н. Габышев

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия,
gabyshev-dmitrij@rambler.ru

В работе [1] формулы, определяющие координаты заряженной частицы в поле плоской квазимонохроматической электромагнитной волны, в общем случае зависят от интегралов

 , , (1)

где  — фаза волны,  и  – постоянные, ,  – время,  – координата частицы по оси , вдоль которой распространяется волна,  – скорость света,  – натуральное число,  – некоторая плавная функция. В [1] задача решена в низшем порядке по параметру  в адиабатическом приближении  ( меняется заметно при изменении  на ). Однако определенный интерес представляет учет всех поправок по степеням  и поиск точно интегрируемых случаев. Можно ввести комплексную величину , представимую в виде функционального ряда Дирихле

  (2)

разделимого на разность двух рядов , причем ряд  удовлетворяет простому дифференциальному уравнению

 , (3)

где .

Функция  сама может быть представлена разложением в ряд. Если это ряд Маклорена, то  выражается через неполную гамма-функцию Эйлера. Аналогично, если  задана некоторым аппроксимирующим полиномом. Для  в форме ряда Тейлора с раскрытием степеней  по биному Ньютона ( — точка разложения) интегрирование сводится к предыдущим двум случаям. Если  задана рядом Лорана, при интегрировании его главной части возникает интегральная показательная функция, а для , заданной рядом Дирихле, интегрирование не выводит из класса элементарных функций. Функция , разложенная в ряд Фурье, также интегрируема в квадратурах.

Следовательно, выбором нужного представления  можно достичь более или менее просто вычислимых интегралов в уравнениях движения заряженной частицы в плоской квазимонохроматической электромагнитной волне.

Литература

1. Андреев С.Н., Еремеичева Ю.И., Макаров В.П., Рухадзе А.А. "О движении заряженной частицы в плоской квазимонохроматической электромагнитной волне". Препринт ИОФ РАН, 2013, №3.