

**О разделении переменных центра масс и относительного движения  
в трехмерных пространствах с радиусом кривизны,  
зависящим от времени**

Курочкин Ю.А., Шелковский Д.В., Боярина И.П.  
Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси,  
Белорусский национальный технический университет

Проблема взаимодействия двух частиц в пространствах постоянной кривизны является достаточно сложной. Это связано с тем, что разделение переменных относительного движения и центра масс невозможно ни в классических уравнениях, ни в уравнении Шредингера [1-2], так как в задачах механики нескольких материальных точек в пространствах постоянной кривизны не выполняется принцип относительности Галилея.

В [3], опираясь на методы развитые в [4], определены выражения для координат центра масс двух материальных частиц и относительные координаты на трехмерной сфере и в трехмерном пространстве Лобачевского. Рассмотрены некоторые частные случаи в которых разделение переменных центра масс и относительного движения в упомянутых задачах возможно [5]. В данной работе в терминах бикватернионов, введены выражения центра масс и относительного движения в трехмерных пространствах Лобачевского и Римана с радиусом кривизны, зависящим от времени. Построено нерелятивистское действие для двух материальных точек в этих пространствах. Подынтегральное выражение данного действия только слагаемым, представляющим собой квадрат производной радиуса кривизны по времени, отличается от действия в случае пространств с радиусом кривизны, не зависящим от времени. Задача разделения переменных центра масс системы двух частиц и их относительного движения сводится к тому же результату, что и в пространствах с постоянным радиусом (переменные не разделяются). Работа выполнена при поддержке БРФФИ, грант № Ф14АРМ -029.

Литература:

1. Щепетиллов А.В. // Анализ и механика на двухточечно-однородных римановых пространствах. – Москва-Ижевск: R &D Dynamics. – 2008 – 333 с.
2. Kurochkin Yu., Otchik V. // Proc. of the Intern. Workshop on Quantum Systems: New Trends and Methods , 9-16 June 1999, Minsk, Belarus. – Minsk, 1999. – P. 99–103.
3. Курочкин, Ю.А., Шёлковский, Д.В. // Ковариантные методы в теоретической физике, вып. 6. – Минск, 2005. – С. 91–94.
4. Березин А.В., Курочкин Ю.А., Толкачев Е.А. // Кватернионы в релятивистской физике. – М.: УРСС, 2003. – 200 с.

5. Курочкин, Ю.А., Шёлковий, Д.В., Боярина И.П. //Сб. научных трудов IV конгресса физиков Беларуси –2013. - Минск. - С. 68,69.

УДК 535.36

### **Об аналитическом представлении функции Грина уравнения переноса излучения для случая точечного источника**

Роговцов Н.Н.

Белорусский национальный технический университет

Одной из сложнейших проблем оптики дисперсных сред и теории переноса излучения является отыскание функции Грина для уравнения переноса излучения (RTE) для случая произвольной индикатрисы рассеяния и наличия в бесконечной дисперсной среде точечного (изотропного или мононаправленного) источника. Данная проблема является канонической для теории переноса излучения (RTT), и ее решение может (в рамках метода редукции общих соотношений инвариантности (GIRRM) [1]) использоваться при рассмотрении других краевых задач для RTE. В статьях [2, 3] были найдены аналитические представления для решений характеристических уравнений RTT и функции Грина для случая произвольной индикатрисы рассеяния и плоскопараллельной бесконечной дисперсной среды, содержащей плоский мононаправленный источник. Данные аналитические представления и свойства трехмерного преобразования Фурье были использованы для получения аналитического представления функции Грина RTE, когда бесконечная дисперсная среда содержит точечный изотропный (или мононаправленный) источник. При этом никаких существенных ограничений на индикатрису рассеяния не накладывалось. Аналитическое представление функции Грина, когда дисперсная среда содержит точечный источник, можно использовать для решения прикладных многомерных проблем RTT и оптики дисперсных сред.

#### Литература:

1. Rogovtsov, N.N., General Invariance Relations Reduction Method and Its Applications to Solutions of Radiative Transfer Problems for Turbid Media of Various Configurations // Light Scattering Reviews, Kokhanovsky, A.A., Ed. – Chichester. – 2010, vol. 5. – P. 249 – 327.

2. Rogovtsov, N.N., Constructive Theory of Scalar Characteristic Equations of the Theory of Radiation Transport: Basic Assertions of the Theory and Conditions for the Applicability of the Truncation Method // Differential Equations. – 2015, No. 2. – P. 268 – 281.

3. Rogovtsov, N.N., Constructive Theory of Scalar Characteristic Equations of the Theory of Radiation Transport: II. Algorithms for Finding Solutions and Their Analytic Representations // Differential Equations. 2015. – No. 5.