

**Геометрические свойства тензора инерции твёрдого тела в псевдо-евклидовом пространстве и на плоскости Лобачевского****Научный руководитель – Кудрявцева Елена Александровна****Шуберт Анастасия Юрьевна***Студент (специалист)*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра дифференциальной геометрии и  
приложений, Москва, Россия*E-mail: anastasiia.shubert@math.msu.ru*

Работа посвящена изучению тензора инерции твердого тела в трехмерном (псевдо-)евклидовом пространстве  $(V, g)$ . Конфигурационное многообразие твердого тела на псевдосфере (т.е. на плоскости Лобачевского) такое же, как и для твердого тела с неподвижной точкой (т.е. волчка) в этом пространстве, и совпадает с группой Ли автоморфизмов пространства  $(V, g)$ , изоморфной  $O(2, 1)$ [1]. Кинетическая энергия является квадратичной формой на соответствующей алгебре Ли[2]. Это позволяет определить симметрический оператор, называемый (ковариантным) тензором инерции твердого тела на этой алгебре Ли. Для его вычисления вводится “псевдо-евклидово векторное произведение” в (псевдо-)евклидовом пространстве  $(V, g)$  и с помощью этой операции строится изоморфизм векторного пространства  $V$  и данной алгебры Ли[3]. Доказано, что при этом изоморфизме построенная операция “псевдо-евклидова векторного произведения” преобразуется в скобку Ли на алгебре Ли, а скалярное произведение — в форму Киллинга–Картана с точностью до скалярного множителя. В работе предьявлены явные формулы для этой операции, а также определен оператор мгновенного вращения.

В работе изучены геометрические свойства оператора инерции для однотоочечных и многотоочечных тел. Показано, какие есть ограничения на сигнатуру оператора инерции  $J : V \rightarrow V$  твердого тела в трехмерном псевдо-евклидовом пространстве  $(V, g)$  и найдены все возможные его сигнатуры. Также показано, что для тел, расположенных внутри светового конуса (например, для “тарелок” на плоскости Лобачевского), оператор инерции имеет сигнатуру  $(-, +, +)$  или  $(0, +, +)$ . Для тел, расположенных снаружи светового конуса, возможны сигнатуры  $(-, s, -)$  для всех  $s \in \{0, +, -\}$ . Остальные сигнатуры  $(-, +, 0)$  и  $(-, 0, 0)$  также реализуются 2- и 3-точечными телами. Также описаны все тела, для которых сигнатура оператора инерции не является корректно определенной[4].

**Источники и литература**

- 1) Арнольд В. И. Математические методы классической механики. — М.: Наука, 1989.
- 2) Арнольд В. И., Хесин Б. А. Топологические методы в гидродинамике. — М.: МЦНМО, 2007
- 3) Кириллов А. А. Характеры унитарных представлений групп Ли // Функциональный анализ и его прил. 1968. Т. 2, №2. С. 40–55.
- 4) Шуберт А. Ю. Тензор инерции твердого тела на плоскости Лобачевского и в псевдо-евклидовом пространстве // Чебышевский сборник, 2025 (в печати).