

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Морозова Виктора Александровича на диссертацию Бурьяна Сергея Николаевича на тему: «Механика голономных систем с геометрическими особыми точками», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научным специальностям 1.1.3. Геометрия и топология; 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Диссертация С.Н. Бурьяна посвящена изучению механических систем с особыми точками в конфигурационном пространстве.

Актуальность темы диссертации, на наш взгляд, связана с тем, что наличие особых точек в конфигурационном пространстве не позволяет явно применить методы классической механики и дифференциальной геометрии для построения уравнений движения.

В сравнении с известными подходами для решения поставленных в данной работе задач применяются методы дифференциальной геометрии, теоретической (голономной) механики, теории геометрии сингулярных пространств (дифференциальное исчисление над коммутативными алгебрами, пространства Фрелихера, дифференциальные пространства).

Построена модель сингулярного маятника. Получены (численно) аналитические выражения для реакции связей с помощью математических пакетов. Построено шесть примеров механических систем, описана геометрическая структура особенностей их конфигурационного пространства. Для сингулярного маятника в потенциальном поле наблюдались различные режимы движения в зависимости от порядка касания. В диссертации по результатам наблюдений сформулирована гипотеза о движении в потенциальном поле силы тяжести.

Исследованы кинематика и динамика механизма Дарбу, построена гладкая параметризация движения через особую точку. Уравнения Лагранжа численно решены для прямолинейного движения центральной вершины механизма, найдены реакции при движении к особой точке. Показано, что при действии внешней силы, которая не совершает работу, реакции становятся неограниченными вблизи особой точки.

Свойства сингулярного маятника и механизма Дарбу выводятся теоретически и проверяются численными методами.

Для шарнирного механизма с особенностью конфигурационного пространства получено решение обратной задачи динамики в особой точке.

Как положительный момент, следует отметить, что кинематика и динамика рассматриваемых механических систем малой размерности, полученные теоретически, сравниваются с наблюдаемым движением реальных механических систем, например, сингулярный маятник или шарнирный маятник Дарбу. Приведенные автором примеры

механических систем с особыми точками изучены впервые. Они могут служить базой для проверки новых подходов при описании движения на пространствах с особенностями.

Работа содержит ряд полезных методических и экспериментальных результатов.

В данном исследовании механизмы типа сингулярного маятника и механизма Дарбу впервые использованы для проверки методов геометрии сингулярных пространств. Изучен характер поведения реакций связей вблизи особой точки. Описана схема вычисления геометрических структур для различных алгебр.

Результаты диссертационной работы были доложены на кафедральных семинарах математико-механического факультета СПбГУ и на пяти международных конференциях и опубликованы в пяти научных статьях в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus.

К недостаткам диссертации следует отнести некоторую небрежность ее оформления: нет четкого обоснования актуальности рассматриваемых вопросов, много неправильных окончаний в словах, встречаются и пропущенные буквы

Диссертация С.Н. Бурьяна представляет собой интересное научное исследование на стыке механики и геометрии. Изученные автором особенности механических систем малой размерности могут лечь в основу разработки методов исследования систем с более сложными особенностями.

Давая оценку работы в целом, можно сказать, что в ней получен ряд существенных результатов, имеющих как теоретическое, так и прикладное значение..

Диссертация Бурьяна Сергея Николаевича на тему: «Механика голономных систем с геометрическими особыми точками» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Бурьян Сергей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научным специальностям 1.1.3. Геометрия и топология; 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин. Пункты 9 и 11 указанного Порядка диссертантом не нарушены.

Член диссертационного совета
д.ф.-м.н., доцент, профессор,
зав. кафедрой физической
механики СПбГУ



Морозов В.А.

02.02.2022 г.

