

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра геометрии, топологии и методики преподавания**  
**математики**

**ТРЕХМЕРНЫЕ ГРУППЫ ЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ГЕОМЕТРИЯМИ**  
**ТЁРСТОНА**

Левчук Евгений Олегович

Научный руководитель: Виталий Владимирович Балащенко

2018

## Аннотация

Дипломная работа: 26 страниц, 5 рисунков, 8 источников

### ТРЕХМЕРНЫЕ ГРУППЫ ЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ГЕОМЕТРИЯМИ ТЁРСТОНА

Ключевые слова: группы Ли, алгебры Ли, гладкое многообразие, группа гиперболических движений плоскости, группа Гейзенберга.

Предметом исследования являются группы Ли и алгебры Ли, объектом исследования являются группа Гейзенберга и группа гиперболических движений плоскости.

Цель работы – изучение сведений о двух 3-мерных группах Ли, связанных с геометриями Тёрстона.

В проведенных исследованиях используются методы теории функций, топологии, алгебры, дифференциальной геометрии.

Результатом работы является систематизация сведений и понятий, касающихся групп и алгебр Ли, связанных с Nil и Sol геометриями Тёрстона, а также рассмотрение ряда примеров.

Новизна работы: работа носит реферативный характер, однако содержит подробно рассмотренные примеры.

Область применения - различные разделы математики, такие как топология, дифференциальная геометрия, теоретическая физика.

## **Abstract**

Graduation work 26 pages, 5 figures, 8 sources

### **THREE-DIMENSIONAL LIE GROUPS ASSOCIATED WITH THURSTON GEOMETRIES**

Keywords: Lie groups, Lie algebras, smooth manifold, group of hyperbolic plane motions, Heisenberg group.

The subject of the study are Lie groups and Lie algebras, the Heisenberg group and the group of hyperbolic plane motions are the object of investigation.

The aim of the paper is to study information about two 3-dimensional Lie groups associated with Thurston's geometries.

In the conducted researches methods of the theory of functions, topology, algebra, differential geometry are used.

The result of this work is the systematization of information and concepts related to groups and Lie algebras associated with Nil and Sol Thurston geometries, as well as a number of examples.

Novelty of the work: the work is of an abstract nature, but it contains in detail the examples examined.

The field of application is various sections of mathematics, such as topology, differential geometry, theoretical physics.

## Рэферат

Дыпломная праца: 26 старонак, 5 малюнкаў, 8 крыніц

### ТРОХМЕРНЫЯ ГРУПЫ $Li$ , ЗВЯЗАНЫЯ З ГЕАМЕТРЫЯМІ ТЁРСТАНА

Ключавыя словы: групы  $Li$ , алгебры  $Li$ , гладкая разнастайнасць, група гіпербалічных рухаў плоскасці, група Гейзенберга.

Прадметам даследавання з'яўляюцца групы  $Li$  і алгебры  $Li$ , аб'ектам даследавання з'яўляюцца група Гейзенберга і група гіпербалічных рухаў плоскасці.

Мэта работы - вывучэнне звестак аб двух 3-мерных групах  $Li$ , звязаных з геаметрыяй Тёрстона.

У праведзеных даследаваннях выкарыстоўваюцца метады тэорыі функцый, тапалогіі, алгебры, дыферэнцыяльнай геаметрыі.

Вынікам працы з'яўляецца сістэматызацыя звестак і паняццяў, якія тычацца груп і алгебры  $Li$ , звязаных з  $Nil$  і  $Sol$  геаметрыі Тёрстона, а таксама разгляд шэрагу прыкладаў.

Навізна працы: праца носіць рэфератыўнае характар, аднак змяшчае падрабязна разгледжаныя прыклады.

Вобласць прымянення - розныя раздзелы матэматыкі, такія як тапалогія, дыферэнцыяльная геаметрыя, тэарэтычная фізіка.