УДК 513.013
ББК 22.151.5
У 13

Научный редактор

Уткина Т. И., *доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой алгебры, геометрии, теории и методики обучения математике Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ*

Рецензенты:

Шелехов А. М., *доктор физико-математических наук, профессор кафедры функционального анализа и геометрии Тверского государственного университета;*

Михайличенко И. Н., *кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общих и профессиональных дисциплин филиала ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Орске*

У 13 Уткин, А. А. Геометрическое моделирование окружающего мира : учебное пособие / А. А. Уткин. – Орск : Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2013. – 215 с. – ISBN 978-5-8424-0659-3.

Пособие предназначено для преподавания дисциплины «Геометрическое моделирование окружающего мира», относящейся к дисциплинам национально-регионального (вузовского) компонента в учебном плане направления 050100 – Педагогическое образование профиль «Математика».

ISBN 978-5-8424-0659-3

© **Уткин А. А.,** 2013
© **Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ,** 2013

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎзə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɗ Ɏqɐè

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ 5
ГЛАВА 1. АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ 7
§ 1 Геометрические понятия 7
§ 2 Понятие координатной системы 13
§ 3 Геометрические преобразования 19
Задания для самостоятельной работы 23
ГЛАВА 2. ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ 26
§ 1 Понятие топологического пространства 26
§ 2 Топология метрического пространства 28
§ 3 Окрестность точки в топологическом пространстве 31
§ 4 База топологического пространства 33
§ 5 Понятие непрерывного отображения в топологическом пространстве 35
§ 6 Топологические отображения 38
§ 7 Основные топологические инварианты 40
§ 8 Понятие многообразия 45
§ 9 Понятие графа 48
§ 10 Связные графы 53
§ 11 Ориентированные графы 54
§ 12 Формула Эйлера 57
§ 13 Многогранники 59
§ 14 Кресты 63
Задания для самостоятельной работы 67
ГЛАВА 3. АФФИННАЯ СТРУКТУРА 72
§ 1 Аффинное пространство 72
§ 2 Аффинная система координат 74
§ 4 Операции с тензорами 83
§ 5 Аффинная геометрия 90
Задания для самостоятельной работы 99
ГЛАВА 4. ЕВКЛИДОВА СТРУКТУРА 101
§ 1 Евклидово пространство 101
§ 2 Координатные системы в евклидовом пространстве 104
§ 3 Тензоры в евклидовом пространстве 107
§ 4 Геометрические преобразования евклидова пространства 109
§ 5 Методы построения геометрических моделей в евклидовом пространстве 112
§ 6 Геометрические объекты в евклидовом пространстве как модели физических явлений 119

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎзə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɗ Ɏqɐè

ŋ̥qdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎзə b ɕɔɑbɔɐ Ɉqdqɏqɐè

Задания для самостоятельной работы 129

ГЛАВА 5. ПСЕВДОЕВКЛИДОВЫ СТРУКТУРЫ 132

§ 1 Псевдоевклидово пространство 132
§ 2 Псевдоевклидова плоскость 135
§ 3 Движения на псевдоевклидовой плоскости 139
§ 4. Измерение площадей и углов на псевдоевклидовой плоскости 145
Задания для самостоятельной работы 149

ГЛАВА 6. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОСТРАНСТВА СОБЫТИЙ 151

§ 1 Пространство событий 151
§ 2 Формулы Лоренца 155
§ 3 Исследование формул Лоренца 158
Задания для самостоятельной работы 163

ГЛАВА 7. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ 164

§ 1 Полилинейные формы и тензоры 166
§ 2 Дифференциальные формы 179
§ 3 Внешний дифференциал 185
§ 4 Три-ткань 189
§ 5 Координатные квазигруппы на три-ткани 197
§ 6 Локальные дифференцируемые три-ткани 207
§ 7 Три-ткани, определяемые дифференциальным уравнением 211
Задания для самостоятельной работы 216

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 219

ŋ̥qdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎзə b ɕɔɑbɔɐ Ɉqdqɏqɐè