

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
------------------	---

Часть 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Глава 1. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	6
§ 1.1. Векторы и линейные операции над ними.....	6
§ 1.2. Критерии коллинеарности и компланарности	18
§ 1.3. Аффинная система координат	21
§ 1.4. Преобразования систем координат	28
§ 1.5. Проекции	30
§ 1.6. Скалярное произведение векторов.....	34
§ 1.7. Векторное произведение векторов	41
§ 1.8. Смешанное произведение векторов	45
§ 1.9. Двойное векторное произведение	49
§ 1.10. Некоторые важные задачи.....	52
Глава 2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ	56
§ 2.1. Различные способы задания плоских и пространственных множеств с помощью уравнений.....	56
§ 2.2. Основные виды уравнений плоскости	59
§ 2.3. Основные виды уравнений прямой в пространстве	64
§ 2.4. Основные виды уравнений прямой на плоскости	68
§ 2.5. Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямых на плоскости	71
§ 2.6. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.....	72
§ 2.7. Пучок прямых на плоскости. Пучок плоскостей.....	77
§ 2.8. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние от точки до плоскости	81
§ 2.9. Некоторые важные задачи.....	86

Глава 3. ЛИНИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА	90
§ 3.1. Гипербола	90
§ 3.2. Эллипс	94
§ 3.3. Парабола	98
§ 3.4. Эксцентриситет и директрисы эллипса и гиперболы	100
§ 3.5. Полярные уравнения эллипса, гиперболы и параболы	104
§ 3.6. Касательные к эллипсу, гиперболе, параболе	108
§ 3.7. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы	112
§ 3.8. Классификация линий второго порядка	115
Глава 4. ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА	119
§ 4.1. Классификация поверхностей второго порядка	119
§ 4.2. Эллиптический, гиперболический и параболический цилиндры	122
§ 4.3. Метод параллельных сечений. Эллипсоид	123
§ 4.4. Конус второго порядка	125
§ 4.5. Однополостный гиперболоид	128
§ 4.6. Двуполостный гиперболоид	131
§ 4.7. Эллиптический параболоид	133
§ 4.8. Гиперболический параболоид	134
§ 4.9. Поверхности вращения	136
§ 4.10. Примеры решения задач	138

Часть 2. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Глава 5. МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ	144
§ 5.1. Матрицы и линейные операции над ними	144
§ 5.2. Умножение матриц	147
§ 5.3. Степени квадратной матрицы	150
§ 5.4. Транспонирование матриц	151
§ 5.5. Блочные матрицы	152
§ 5.6. Определители	154
§ 5.7. Выражение определителя через его элементы	165

§ 5.8. Невырожденные матрицы. Обратная матрица.....	167
§ 5.9. Элементарные преобразования матрицы	171

Глава 6. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ

АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	175
§ 6.1. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.....	175
§ 6.2. Ранг матрицы	177
§ 6.3. Теорема о базисном миноре.....	178
§ 6.4. Критерий совместности системы линейных уравнений.....	182
§ 6.5. Метод исключения неизвестных решения системы линейных уравнений (метод Гаусса – Жордана).....	183
§ 6.6. Однородные системы линейных уравнений	189
§ 6.7. Неоднородные системы линейных уравнений.....	192
§ 6.8. Примеры решения систем линейных уравнений	194

Глава 7. ЛИНЕЙНЫЕ (ВЕКТОРНЫЕ) ПРОСТРАНСТВА

§ 7.1. Определение линейного пространства и простейшие следствия из аксиом	202
§ 7.2. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства	209
§ 7.3. Базис и координаты в линейном пространстве.....	213
§ 7.4. Размерность линейного пространства.....	218
§ 7.5. \mathbb{R}^n как пример аффинного, евклидова и метрического пространств	220
§ 7.6. Подпространства линейного пространства	224
§ 7.7. Линейные оболочки	226
§ 7.8. Сумма и пересечение подпространств линейного пространства	229
§ 7.9. Преобразования базисов и координат.....	232

Глава 8. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

§ 8.1. Понятие отображения	237
§ 8.2. Определение линейного оператора и его простейшие свойства.....	239
§ 8.3. Матрица линейного оператора	243

§ 8.4. Геометрический смысл определителя линейного оператора	250
§ 8.5. Операции над линейными операторами.....	251
§ 8.6. невырожденные линейные операторы.....	253
§ 8.7. Обратный линейный оператор	254
§ 8.8. Изоморфизм линейных пространств	256
§ 8.9. Образ и ядро линейного оператора.....	257
§ 8.10. Линейные формы	261
§ 8.11. Собственные векторы линейного оператора	264
§ 8.12. Вычисление собственных значений и собственных векторов.....	268
§ 8.13. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду	274
§ 8.14. Присоединенные векторы.....	279
§ 8.15. Жорданова нормальная форма матрицы.....	282
Глава 9. БИЛИНЕЙНЫЕ И КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ	289
§ 9.1. Билинейные формы	289
§ 9.2. Квадратичные формы.....	293
§ 9.3. Канонический вид квадратичной формы.....	295
§ 9.4. Знакоопределенные квадратичные формы	299
§ 9.5. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм	301
Глава 10. ЕВКЛИДОВЫ И УНИТАРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА.....	308
§ 10.1. Евклидовы пространства	308
§ 10.2. Унитарные пространства	310
§ 10.3. Некоторые свойства скалярного произведения.....	311
§ 10.4. Ортогональные системы векторов.....	313
§ 10.5. Процесс ортогонализации Грама – Шмидта.....	315
§ 10.6. Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов	317
§ 10.7. Некоторые свойства матрицы Грама.....	319
§ 10.8. Разложение евклидова или унитарного пространства в прямую сумму подпространств.....	320
§ 10.9. Изоморфизм евклидовых (унитарных) пространств	324

Глава 11. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ	
В ЕВКЛИДОВЫХ И УНИТАРНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ	325
§ 11.1. Некоторые сведения о матрицах	325
§ 11.2. Сопряженный линейный оператор	326
§ 11.3. Самосопряженные линейные операторы	328
§ 11.4. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований	331
§ 11.5. Приведение уравнений линий и поверхностей второго порядка к каноническому виду	332
§ 11.6. Изометрии	343
§ 11.7. Классификация линейных операторов на евклидовой плоскости и в трехмерном евклидовом пространстве	346
§ 11.8. Одновременное приведение к каноническому виду пары квадратичных форм	352
Глава 12. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕНЗОРНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ	356
§ 12.1. Общее определение тензора	356
§ 12.2. Основные операции над тензорами	361
§ 12.3. Преобразования взаимных базисов	370
§ 12.4. Линейное пространство тензоров	371
§ 12.5. Полилинейные формы	373
§ 12.6. Тензоры в евклидовом пространстве	377
Глава 13. ГРУППЫ	382
§ 13.1. Основные определения и примеры	382
§ 13.2. Группа Лоренца	384
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	387
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ К ПЕРВОЙ ЧАСТИ	390
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ КО ВТОРОЙ ЧАСТИ	397

