

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора перевода	10
Предисловие автора	11

ЧАСТЬ

ТЕНЗОРНАЯ АЛГЕБРА

Глава I. Обозначения и определения	13
§ 1. Индексные обозначения	13
§ 2. Условие о суммировании	15
§ 3. Сложение, умножение и свертывание объектов	17
§ 4. Симметричные и антисимметричные объекты	19
§ 5. Антисимметричный объект третьего порядка. Символы Кронекера	20
§ 6. Определитель, образованный из составляющих объекта второго порядка a_s^r	23
§ 7. Алгебраическое дополнение элемента определителя	26
§ 8. Линейные уравнения	28
§ 9. Распространение предыдущих формул на объект a_{mn}	29
§ 10. Положительно определенная квадратичная форма. Характеристическое уравнение	31
Упражнения к главе I	32
Глава II. Тензоры	36
§ 1. Линейные преобразования	36
§ 2. Инварианты, контравариантные и ковариантные векторы	37
§ 3. Тензоры любого порядка	40
§ 4. Сложение, умножение и свертывание тензоров	43
§ 5. Обратный тензорный признак	45
§ 6. Псевдотензоры	47

§ 7. Общие преобразования	50
§ 8. Тензоры относительно общего преобразования	52
Упражнения к главе II	54

ЧАСТЬ II

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ТЕНЗОРНОМ ИЗЛОЖЕНИИ

Глава III. Аффинные координаты	56
§ 1. Координаты и тензоры	56
§ 2. Контравариантные векторы и смещения	58
§ 3. Базисные точки и геометрическая интерпретация аффинных координат	60
§ 4. Расстояние между двумя точками и метрический тензор. ϵ -объекты	63
§ 5. Угол между двумя направлениями. Ортогональность	65
§ 6. Ассоциированные тензоры	67
§ 7. Скалярное и векторное произведения векторов	70
§ 8. Площади и объемы	73
Упражнения к главе III	74
Глава IV. Плоскость	78
§ 1. Уравнение плоскости	78
§ 2. Расстояние от точки до плоскости	80
§ 3. Пересечение двух плоскостей	83
§ 4. Пересечение трех плоскостей	85
§ 5. Плоскостные координаты	89
§ 6. Семейства плоскостей	92
§ 7. Уравнение точки	94
Упражнения к главе IV	96
Глава V. Прямая	100
§ 1. Точечные уравнения прямой	100
§ 2. Взаимное расположение двух прямых	101
§ 3. Шесть координат прямой	103
§ 4. Плоскостное уравнение прямой	104
Упражнения к главе V	105
Глава VI. Конус второго порядка и конические сечения	108
§ 1. Уравнение конуса второго порядка	108
§ 2. Уравнение конического сечения	110

§ 3. Плоскость, касательная к конусу	112
§ 4. Полюсы и полярные плоскости относительно конуса	114
§ 5. Каноническое уравнение конуса	116
§ 6. Главные оси конуса	118
§ 7. Классификация конусов	121
Упражнения к главе VI	122
Глава VII. Семейства конусов и конических сечений	126
§ 1. Уравнение семейства конусов с общей вершиной	126
§ 2. Общие полярные направления семейства конусов	127
§ 3. Каноническая форма уравнения семейства конусов	130
§ 4. Теория элементарных делителей	137
§ 5. Аналитические признаки	140
Упражнения к главе VII	142
Глава VIII. Центральные поверхности второго порядка	145
§ 1. Точечное уравнение центральной поверхности второго порядка	145
§ 2. Тангенциальное уравнение поверхности второго порядка	147
§ 3. Каноническая форма уравнения поверхности второго порядка. Главные оси	148
§ 4. Классификация центральных поверхностей второго порядка	150
§ 5. Софокусные поверхности второго порядка	152
Упражнения к главе VIII	154
Глава IX. Общие поверхности второго порядка	157
§ 1. Общее уравнение поверхности второго порядка	157
§ 2. Центр	159
§ 3. Приведение уравнения поверхности второго порядка	160
Упражнения к главе IX	163
Глава X. Аффинные преобразования	166
§ 1. Аффинные преобразования	166
§ 2. Поверхность второго порядка, связанная с преобразованием	168
§ 3. Чистая деформация	170
§ 4. Конечные перемещения твердого тела	171
§ 5. Бесконечно малые деформации	173
Упражнения к главе X	176

ЧАСТЬ III

**ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ
И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Глава XI. Криволинейные координаты	179
§ 1. Общие координатные системы	179
§ 2. Тензорные поля	182
§ 3. Линейный элемент и метрический тензор. ε -объекты	184
§ 4. Угол между двумя направлениями	187
Упражнения к главе XI	189
Глава XII. Ковариантное дифференцирование	191
§ 1. Параллельное векторное поле. Символы Кристоффеля	191
§ 2. Абсолютная и ковариантная производная вектора	195
§ 3. Абсолютная и ковариантная производная тензора	198
§ 4. Сохранение правил обычного дифференциального исчисления. Лемма Риччи	200
§ 5. Дивергенция и вихрь вектора. Лапласиан	203
§ 6. Тензор Римана—Кристоффеля. Тожества Ляме	205
Упражнения к главе XII	208
Глава XIII. Кривые в пространстве	210
§ 1. Касательный вектор кривой	210
§ 2. Нормальный вектор. Главная нормаль и бинормаль	211
§ 3. Формулы Френе	213
§ 4. Уравнение прямой	215
Упражнения к главе XIII	216
Глава XIV. Внутренняя геометрия поверхности	218
§ 1. Криволинейные координаты на поверхности	218
§ 2. Введение греческих индексов. Тензоры на поверхности	220
§ 3. Элемент длины и метрический тензор	222
§ 4. Направления на поверхности. Угол между двумя направлениями	225
§ 5. Геодезические кривые	228
§ 6. Преобразование символов Кристоффеля. Геодезические координаты	233
§ 7. Параллельный перенос относительно поверхности	236

§ 8. Абсолютное и ковариантное дифференцирование тензоров на поверхности	239
§ 9. Тензор Римана—Кристоффеля. Гауссова кривизна поверхности	242
§ 10. Геодезическая кривизна кривой на поверхности	243
§ 11. Дифференциальные параметры Бельтрами	247
§ 12. Теорема Грина на поверхности	249
Упражнения к главе XIV	251
Глава XV. Основные формулы теории поверхностей	256
§ 1. Система обозначений	256
§ 2. Векторы, касательные к поверхности	257
§ 3. Первая основная квадратичная форма поверхности	258
§ 4. Вектор, нормальный к поверхности	259
§ 5. Тензорное дифференцирование тензоров	261
§ 6. Формулы Гаусса. Вторая основная квадратичная форма поверхности	264
§ 7. Формулы Вейнгартена. Третья основная квадратичная форма поверхности	265
§ 8. Уравнения Гаусса—Кодацци	267
Упражнения к главе XV	270
Глава XVI. Кривые на поверхности	273
§ 1. Уравнение кривой на поверхности	273
§ 2. Теорема Менье	274
§ 3. Главные кривизны. Теорема Гаусса	276
§ 4. Линии кривизны	277
§ 5. Асимптотические линии. Формула Эннепера	279
§ 6. Геодезическое кручение кривой на поверхности	281
Упражнения к главе XVI	282

ЧАСТЬ IV

ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕНЗОРНОГО АНАЛИЗА
К МЕХАНИКЕ И ФИЗИКЕ

Глава XVII. Динамика точки	285
§ 1. Уравнения движения	285
§ 2. Работа и энергия. Уравнения Лагранжа второго рода	288
§ 3. Движение точки по кривой	292
§ 4. Движение точки по поверхности	295

§ 5. Принцип наименьшего действия. Траектории как геодезические линии	298
Упражнения к главе XVII	301
Глава XVIII. Динамика твердого тела	305
§ 1. Моменты инерции	305
§ 2. Уравнения движения	307
§ 3. Подвижные оси. Уравнения Эйлера	311
§ 4. Обобщенные координаты динамической системы	314
§ 5. Уравнения движения в обобщенных координатах	317
§ 6. Пространство конфигураций	320
§ 7. Кинематический линейный элемент	321
§ 8. Траектории динамической системы в пространстве конфигураций	323
§ 9. Принцип стационарного действия. Линейный элемент действия	325
Упражнения к главе XVIII	327
Глава XIX. Электричество и магнетизм	333
§ 1. Теорема Грина	333
§ 2. Теорема Стокса	336
§ 3. Электростатическое поле	338
§ 4. Диэлектрики	340
§ 5. Магнетостатическое поле	343
§ 6. Уравнения электромагнитного поля	345
Упражнения к главе XIX	349
Глава XX. Механика сплошных сред	353
§ 1. Бесконечно малые деформации	353
§ 2. Напряжения	357
§ 3. Уравнения движения идеальной жидкости	359
§ 4. Уравнения теории упругости	362
§ 5. Движение вязкой жидкости	364
Упражнения к главе XX	367
Глава XXI. Специальная теория относительности	371
§ 1. Четырехмерное многообразие	371
§ 2. Обобщенные координаты в пространстве—времени	372
§ 3. Принцип относительности. Интервал и фундаментальная квадратичная форма	374

§ 4. Собственные координатные системы и их преобразования	379
§ 5. Релятивистская динамика частицы	382
§ 6. Динамика сплошной среды	384
§ 7. Уравнения электромагнитного поля	386
Упражнения к главе XXI	389

ДОПОЛНЕНИЕ

**ОРТОГОНАЛЬНЫЕ КРИВОЛИНЕЙНЫЕ КООРДИНАТЫ
В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ**

§ 1. Классические обозначения	393
§ 2. Физические составляющие векторов и тензоров	394
§ 3. Динамика	396
§ 4. Теория электромагнитного поля	397
§ 5. Теория упругости	398
§ 6. Гидродинамика	400
Литература	405
Предметный указатель	412
