

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Предмет математической физики . . . . .	3
---	---

### Часть первая. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ

<i>Глава I.</i> Скалярные, векторные и тензорные поля на плоскости	6
§ 1. Скалярное поле и векторное поле его градиента . . . . .	—
§ 2. Аналитическое определение понятия вектора . . . . .	13
§ 3. Векторные поля и их дифференциальная характеристика . . . . .	16
§ 4. Тензоры и их свойства . . . . .	18
§ 5. Тензорная алгебра . . . . .	23
§ 6. Тензор как аффинор . . . . .	26
§ 7. Главные направления тензора . . . . .	28
§ 8. Тензорный эллипс . . . . .	32
<i>Глава II.</i> Ортогональные векторы и тензоры в трехмерном и многомерном евклидовых пространствах. Векторный анализ	34
§ 1. Векторы и тензоры в $n$ -мерном пространстве . . . . .	—
§ 2. Тензор деформации . . . . .	37
§ 3. Тензор напряжений . . . . .	41
§ 4. Тензор инерции . . . . .	43
§ 5. Скалярный и векторный инварианты тензора-производной векторного поля . . . . .	49
§ 6. Физический и аналитический смысл дивергенции векторного поля . . . . .	51
§ 7. Физический и аналитический смысл ротора векторного поля . . . . .	56
§ 8. Оператор Гамильтона («Набла»-исчисление) . . . . .	61
§ 9. Формула Грина . . . . .	65
§ 10. Классификация векторных полей . . . . .	66
§ 11. Физические векторные и тензорные поля в четырехмерном пространстве-времени . . . . .	69
<i>Глава III.</i> Теория поля в криволинейных системах координат	74
§ 1. Криволинейные координаты . . . . .	—
§ 2. Коэффициенты Лямэ . . . . .	77
§ 3. Основные дифференциальные операции в криволинейных координатах . . . . .	81

### Часть вторая ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

<i>Глава I.</i> Вывод основных дифференциальных уравнений математической физики. Общий интеграл этих уравнений . . . . .	87
§ 1. Поперечные колебания струны. Волновое уравнение . . . . .	—
§ 2. Уравнение теплопроводности . . . . .	90
§ 3. Основное уравнение электростатики . . . . .	95
§ 4. Уравнение переменившегося электромагнитного поля в потенциалах . . . . .	96
§ 5. Уравнение Шредингера . . . . .	99
§ 6. Понятие об общем интеграле уравнения в частных производных . . . . .	100
§ 7. Колебания бесконечной струны . . . . .	105
<i>Глава II.</i> Нахождение частных решений уравнений в частных производных путем разделения переменных . . . . .	109
§ 1. Охлаждение стержня конечной длины . . . . .	110

§ 2. Колебания струны конечной длины . . . . .	114
§ 3. Решение задачи Дирихле для круга . . . . .	118
§ 4. Стационарное распределение температуры в прямоугольном брюсе . . . . .	121
§ 5. Охлаждение тонкой пластины . . . . .	124
§ 6. Охлаждение бесконечного стержня . . . . .	127
<i>Глава III. Интегрирование уравнений математической физики в цилиндрической системе координат . . . . .</i>	131
§ 1. Решение уравнения Лапласа в цилиндрических координатах. Уравнение Бесселя . . . . .	133
§ 2. Решение уравнения Бесселя. Функции Бесселя . . . . .	136
§ 3. Решение задачи Дирихле для цилиндра . . . . .	139
<i>Глава IV. Интегрирование уравнений математической физики в сферической системе координат . . . . .</i>	139
§ 1. Решение уравнения Лапласа в сферических координатах. Уравнение Лежандра . . . . .	141
§ 2. Решение уравнения Лежандра . . . . .	143
§ 3. Полиномы Лежандра . . . . .	146
§ 4. Сферические и шаровые функции . . . . .	147
§ 5. Стационарное распределение температуры в шаре . . . . .	147
<i>Глава V. Метод функций Грина . . . . .</i>	148
§ 1. Метод Грина решения краевых задач . . . . .	149
§ 2. Функция Грина для шара . . . . .	152
§ 3. Функция Грина для полупространства . . . . .	155

**Ч а с т ь т р е т ь я.**  
**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

<i>Глава I. Элементы линейной алгебры . . . . .</i>	157
§ 1. Линейное векторное пространство . . . . .	159
§ 2. Размерность линейного пространства . . . . .	164
§ 3. Евклидово пространство . . . . .	167
§ 4. Комплексное линейное пространство . . . . .	171
<i>Глава II. Аффинные преобразования . . . . .</i>	172
§ 1. Линейные операторы и операции над ними . . . . .	177
§ 2. Матричная алгебра . . . . .	177
§ 3. Исследование линейных преобразований с помощью матриц. Характеристический многочлен . . . . .	181
§ 4. Линейные преобразования в унитарном пространстве . . . . .	187
§ 5. Линейные операторы в действительном евклидовом прост- ранстве . . . . .	192