

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

специальные  
главы

• ВИЦА ШКОЛА •

П. И. ЧИНАЕВ, Н. А. МИНИН,  
А. Ю. ПЕРЕВОЗНИКОВ, А. А. ЧЕРЕНКОВ

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА специальные главы

---

Под общей редакцией профессора П. И. Чинаева

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ

Киев  
Головное издательство издательского объединения  
«Вища школа»  
1981

ББК 22.11  
517  
В93

Рекомендовано секцией математики и механики Научно-технического совета Минвуза УССР для использования студентами вузов

УДК 51 (07)

**Высшая математика. Специальные главы :** Пособие для студентов вузов / П. И. Чинаев, Н. А. Минин, А. Ю. Перевозников, А. А. Черенков. Под ред. П. И. Чинаева.— 2-е изд.— Киев : Вища школа. Головное изд-во, 1981.— 368 с.— 20203. 1702000000.

В пособии изложены следующие специальные главы высшей математики: основы теории функций комплексной переменной, интеграл Фурье, операционное исчисление, теория поля, уравнения математической физики, вариационное исчисление, основы теории матриц и линейной алгебры, понятие о линейном и динамическом программировании, приближенные вычисления. Приведено большое количество примеров и задач, в том числе и прикладного характера.

Предназначено для студентов вузов. Пособием могут пользоваться инженеры и лица, изучающие математику самостоятельно.

Табл. 19. Ил. 121. Список лит.: 12 назв.

Рецензенты: доц. Дубас В. И., ст. преподаватель Оскрого В. Г.

Редакция литературы по математике и физике  
Зав. редакцией *Е. Л. Корженевич*

В  $\frac{20203-035}{M211(04)-81}$  102—81 1702000000

© Издательское объединение  
«Вища школа», 1977

© Издательское объединение  
«Вища школа», 1981

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i> . . . . .	3
<b>Глава I. Основы теории функций комплексной переменной</b>	
§ 1. Комплексные числа. Области и границы . . . . .	5
§ 2. Функции комплексной переменной . . . . .	12
§ 3. Дифференцируемость и аналитичность функций комплексной переменной . . . . .	14
§ 4. Интегрирование функций комплексной переменной. Определение интеграла, его основные свойства . . . . .	19
§ 5. Ряды аналитических функций . . . . .	26
§ 6. Вычеты . . . . .	40
§ 7. Основные сведения о конформном отображении . . . . .	48
<b>Глава II. Интеграл Фурье</b>	
§ 8. Интеграл Фурье . . . . .	52
§ 9. Некоторые частные случаи представления функции интегралом Фурье . . . . .	56
§ 10. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье . . . . .	57
§ 11. Примеры разложения функций в интеграл Фурье . . . . .	60
<b>Глава III. Уравнения математической физики</b>	
§ 12. Понятие дифференциального уравнения с частными производными . . . . .	67
§ 13. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка . . . . .	72
§ 14. Решение одномерного волнового уравнения . . . . .	76
§ 15. Некоторые специальные функции . . . . .	89
§ 16. Решение трехмерного однородного волнового уравнения . . . . .	97
<b>Глава IV. Операционное исчисление</b>	
§ 17. Преобразование Лапласа . . . . .	103
§ 18. Основные теоремы операционного исчисления . . . . .	110
§ 19. Некоторые приложения операционного исчисления . . . . .	126
§ 20. Связь интеграла Лапласа с интегралом Фурье. Формула обращения . . . . .	142
<b>Глава V. Теория поля</b>	
§ 21. Понятие поля . . . . .	143
§ 22. Скалярное поле. Градиент . . . . .	144
§ 23. Векторное поле. Векторные линии поля . . . . .	149
§ 24. Поток вектора . . . . .	152
§ 25. Расходимость поля. Формула Остроградского . . . . .	157
§ 26. Циркуляция в вктора . . . . .	161
§ 27. Вихрь (ротор) вектора. Формула Стокса . . . . .	163
§ 28. Оператор Гамильтона и его применение . . . . .	169
§ 29. Потенциальные поля . . . . .	174
§ 30. Соленоидальные поля . . . . .	182
§ 31. Основные операции векторного анализа в криволинейных координатах . . . . .	187

## **Глава VI. Основы линейной алгебры и теории матриц**

§ 32. Линейные функции и линейные преобразования . . . . .	192
§ 33. Матрицы . . . . .	193
§ 34. Линейные векторные пространства . . . . .	208
§ 35. Системы линейных уравнений . . . . .	227
§ 36. Примеры применения аппарата линейной алгебры и матричного исчисления . . . . .	235

## **Глава VII. Вариационное исчисление**

§ 37. Основные понятия и определения . . . . .	239
§ 38. Экстремум функционала. Необходимое условие экстремума . . . . .	245
§ 39. Условный экстремум функционала . . . . .	259
§ 40. Вариационные задачи с подвижными границами, с угловыми точками, с ограничениями . . . . .	265
§ 41. Понятие о достаточных условиях экстремума функционала . . . . .	274
§ 42. Некоторые прямые методы вариационного исчисления . . . . .	283
§ 43. Понятие о принципе максимума . . . . .	286

## **Глава VIII. Линейное и динамическое программирование**

§ 44. Задача линейного программирования . . . . .	293
§ 45. Геометрическое представление задачи линейного программирования и ее решения . . . . .	304
§ 46. Симплексный метод . . . . .	313
§ 47. Понятие о динамическом программировании . . . . .	324

## **Глава IX. Приближенные вычисления**

§ 48. Приближенные числа. Погрешности . . . . .	332
§ 49. Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений . . . . .	341
§ 50. Конечные разности . . . . .	341
§ 51. Интерполирование функций . . . . .	344
§ 52. Приближенное интегрирование функций . . . . .	350
§ 53. Приближенные способы решения дифференциальных уравнений . . . . .	353
§ 54. Приближенные методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях . . . . .	355
Список литературы . . . . .	363
Предметный указатель . . . . .	364