

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|-----------------------|---|
| Предисловие | 7 |
|-----------------------|---|

ГЛАВА I

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

| | |
|--|----|
| 1. О проведении вычислений | 8 |
| 2. Погрешности | 8 |
| 3. Запись чисел | 10 |
| 4. Суммирование | 10 |
| 5. Вычитание | 10 |
| 6. Погрешности при умножении и делении | 11 |
| 7. Арабский способ умножения | 11 |
| 8. Умножение с поворотом множителя | 17 |
| 9. Проверка умножения | 20 |
| 10. Приближенное умножение | 21 |
| 11. Деление | 22 |
| 12. Приближенное представление биномов | 26 |
| 13. Вычисление квадратных корней — первый способ | 26 |
| 14. Вычисление квадратных корней — второй способ | 27 |
| 15. Вычисление кубических корней | 27 |
| 16. Вычисление корней степени выше третьей | 28 |
| 17. Умножение в уме | 28 |
| 18. Вычисление в уме квадратных корней | 29 |
| 19. Вычисление в уме кубических корней | 29 |
| 20. Логарифмирование в уме | 30 |
| 21. Общие указания | 31 |

ГЛАВА II

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ

| | |
|---|----|
| 1. Графические методы решения | 32 |
| 2. Метод хорд | 33 |
| 3. Метод Ньютона | 35 |
| 4. Метод итерации | 37 |
| 5. Дополнение к методу итерации — первый способ | 41 |
| 6. Дополнение к методу итерации — второй способ | 44 |
| 7. Применение ряда Тейлора | 47 |
| 8. Общие указания | 48 |

ГЛАВА III

РЕШЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

| | |
|---|----|
| 1. Отделение вещественных корней | 49 |
| 2. Метод разделения корней | 56 |
| 3. Метод разделения корней — случай комплексных корней | 61 |
| 4. Метод отделения большего корня | 65 |
| 5. Отделение большего корня — случай комплексных корней | 70 |

| | | |
|------|---|----|
| § 6. | Метод уточнения выделяемых трехчленов | 73 |
| § 7. | Применение схемы Рунге — Кутты | 81 |
| § 8. | Решение уравнений 4-й степени | 92 |
| § 9. | Общие указания | 96 |

ГЛАВА IV

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

| | | |
|------|--|-----|
| § 1. | Два уравнения с двумя неизвестными | 98 |
| § 2. | Два уравнения, неразрешимые относительно x или y | 100 |
| § 3. | Использование производных для решения системы двух уравнений | 101 |
| § 4. | Применение итераций для решения системы двух уравнений | 104 |
| § 5. | Усиление сходимости итерации в случае двух уравнений | 106 |
| § 6. | Системы линейных уравнений | 108 |
| § 7. | Три уравнения с тремя неизвестными | 109 |

ГЛАВА V

ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ

| | | |
|-------|---|-----|
| § 1. | Формула Грегори — Ньютона | 114 |
| § 2. | Интерполирование назад по формуле Грегори — Ньютона | 116 |
| § 3. | Разности степенных функций | 117 |
| § 4. | Формула Гаусса | 119 |
| § 5. | Формула Ньютона — Стирлинга | 121 |
| § 6. | Погрешности высших разностей | 122 |
| § 7. | Разделенные разности | 123 |
| § 8. | Формула Ньютона для разделенных разностей | 124 |
| § 9. | Формула Лагранжа | 126 |
| § 10. | Графическое интерполирование | 128 |
| § 11. | Глазомерное интерполирование | 131 |

ГЛАВА VI

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ

| | | |
|------|---|-----|
| § 1. | Применение формулы Грегори — Ньютона | 134 |
| § 2. | Применение формулы Ньютона — Стирлинга | 136 |
| § 3. | Применение формулы Ньютона для вычисления производных высших порядков | 140 |

ГЛАВА VII

ИНТЕГРИРОВАНИЕ

| | | |
|-------|--|-----|
| § 1. | Основные уравнения | 147 |
| § 2. | Методы, использующие комбинации ординат | 150 |
| § 3. | Метод трапеций | 150 |
| § 4. | Примеры | 151 |
| § 5. | Метод Симпсона | 154 |
| § 6. | Применение метода Симпсона в случае четного числа частей | 154 |
| § 7. | Формулы Ньютона — Котса | 156 |
| § 8. | Метод прямоугольников | 158 |
| § 9. | Метод средних ординат | 158 |
| § 10. | Метод Чебышева | 160 |
| § 11. | Метод Гаусса | 163 |
| § 12. | Примеры | 168 |
| § 13. | Построение интегральной кривой | 172 |
| § 14. | Использование четырех ординат | 175 |
| § 15. | Интегрирование в случае бесконечности производной | 176 |
| § 16. | Интегрирование в случае интервала $(0, \infty)$ | 179 |
| § 17. | Формула Эйлера — Маклорена | 182 |
| § 18. | Другие формулы с учетом производных | 186 |
| § 19. | Формула Грегори | 188 |

ГЛАВА VIII

ПРИБЛИЖЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

| | |
|---|-----|
| 1. Представление функции в виде ряда | 193 |
| 2. Графическое интегрирование | 195 |
| 3. Способ Пикара | 201 |
| 4. Способ Рунге | 205 |
| 5. Способ Эйлера | 208 |
| 6. Способ Адамса | 210 |
| 7. Пример к способу Адамса | 212 |
| 8. Начало вычислений по способу Адамса | 216 |
| 9. Применение сумм при вычислении по способу Адамса | 218 |
| 10. Способ Лапласа | 224 |
| 11. Уточнение вычислений по способу Лапласа | 227 |
| 12. Расчет по двоянным приращениям | 227 |
| 13. Первый метод Коуэлла | 231 |
| 14. Применение вспомогательной функции | 235 |
| 15. Второй тип вспомогательной функции | 241 |
| 16. Уравнение типа Риккати | 244 |
| 17. Уравнения второго порядка | 249 |
| 18. Второй тип уравнений второго порядка | 253 |
| 19. Второй метод Коуэлла | 257 |

ГЛАВА IX

ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

| | |
|---|-----|
| 1. Ряд Фурье | 261 |
| 2. Вычисление по 12 ординатам | 262 |
| 3. Вычисление по 24 ординатам | 267 |
| 4. Вычисление по 36 ординатам | 268 |
| 5. Пример разложения | 271 |
| 6. Метод равных коэффициентов | 275 |
| 7. Определение периодов | 288 |

ГЛАВА X

КОНФОРМНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ

| | |
|---|-----|
| 1. Постановка задачи | 293 |
| 2. Первое приближение | 297 |
| 3. Свойства первого приближения | 299 |
| 4. Использование первого приближения в случае точного решения | 300 |
| 5. Общий случай | 301 |
| 6. Отображение внутренних областей | 303 |
| 7. Отображение внешних областей | 309 |
| 8. Отображение внутренних областей с симметричными контурами | 310 |
| 9. Отображение внешних областей с симметричными контурами | 313 |
| 10. Предварительное преобразование областей | 318 |

ГЛАВА XI

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

| | |
|---|-----|
| 1. Метод наименьших квадратов | 320 |
| 2. Метод равных площадей | 324 |
| 3. Подбор параболы | 326 |
| 4. Аппроксимирование синуса многочленом | 329 |
| 5. Привязка точек | 331 |
| 6. Аппроксимирование логарифмической функции многочленом | 331 |
| 7. Применение метода наименьших квадратов в случае задания последовательности точек | 334 |
| 8. Способ равных сумм | 336 |
| 9. Подбор функции вида $y = a + bx^e$ | 339 |

| | |
|--|-----|
| § 10. Подбор функции вида $y = a + bc^x$ | 342 |
| § 11. Преобразование координат | 343 |
| § 12. Подбор степенной функции способом равных сумм | 346 |
| § 13. Подбор показательной функции способом наименьших квадратов | 347 |
| § 14. Подбор показательной функции способом равных сумм | 348 |
| § 15. Полиномиальные кривые | 349 |
| § 16. Графики степенной и показательной функций | 350 |
| § 17. Кривая Гаусса | 351 |
| § 18. Многочлены с положительными и отрицательными степенями аргумента | 357 |
| § 19. Суммирование функций | 359 |
| § 20. Преобразование ординат | 360 |
| § 21. Семейства кривых | 361 |
| § 22. Пример семейства кривых | 362 |
| Приложение | 367 |
