

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	9
<b>Раздел I</b>	
<b>Элементы вычислительной математики</b>	
<i>Глава 1. Погрешности приближенных значений чисел</i> .....	10
§ 1. Абсолютная погрешность приближенного значения числа. Граница абсолютной погрешности .....	10
§ 2. Верные цифры числа. Запись приближенного значения числа. Округление приближенных значений чисел .....	11
§ 3. Относительная погрешность приближенного значения числа .....	13
<i>Глава 2. Действия над приближенными значениями чисел</i> .....	14
§ 1. Сложение приближенных значений чисел .....	14
§ 2. Вычитание приближенных значений чисел .....	15
§ 3. Умножение приближенных значений чисел .....	16
§ 4. Деление приближенных значений чисел .....	17
§ 5. Возведение в степень приближенных значений чисел и извлечение из них корня .....	18
§ 6. Вычисления с наперед заданной точностью .....	18
§ 7. Решение прямоугольных треугольников с применением микрокалькулятора .....	19
§ 8. Решение косоугольных треугольников .....	21
§ 9. Смешанные задачи .....	24
<b>Раздел II</b>	
<b>Алгебра и начала анализа</b>	
<i>Глава 3. Системы уравнений и неравенств</i> .....	25
§ 1. Решение линейных уравнений с одной переменной .....	25
§ 2. Решение линейных неравенств с одной переменной .....	28
§ 3. Системы и совокупности неравенств с одной переменной .....	29
§ 4. Неравенства с одной переменной, содержащие переменную под знаком модуля .....	33
§ 5. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными...	34
§ 6. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными...	37
§ 7. Решение квадратных уравнений .....	39
§ 8. Свойства корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на множители .....	41
§ 9. Решение уравнений, приводимых к квадратным .....	43
§ 10. Задачи на составление квадратных уравнений .....	45
§ 11. Графическое решение квадратных неравенств .....	46
§ 12. Иррациональные уравнения .....	48
§ 13. Иррациональные неравенства с одной переменной .....	51
§ 14. Нелинейные системы уравнений и неравенств с двумя переменными .....	52
§ 15. Задачи на составление систем уравнений .....	55
§ 16. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными .....	55
<i>Глава 4. Функция. Логарифмическая и показательная функции</i> .....	58
§ 1. Функция. Область определения и множество значений функции ....	58
§ 2. Логарифмическая функция .....	60
§ 3. Показательные уравнения .....	62

§ 4.	Системы показательных уравнений .....	64
§ 5.	Показательные неравенства .....	65
§ 6.	Логарифмические уравнения .....	66
§ 7.	Системы логарифмических уравнений .....	68
§ 8.	Логарифмические неравенства .....	68
§ 9.	Смешанные задачи .....	69
<i>Глава 5. Бесконечная числовая последовательность. Предел последовательности .....</i>		71
§ 1.	Бесконечная числовая последовательность .....	71
§ 2.	Предел числовой последовательности .....	73
<i>Глава 6. Предел функции .....</i>		76
§ 1.	Вычисление предела функции .....	76
§ 2.	Число $e$ . Натуральные логарифмы .....	81
§ 3.	Смешанные задачи .....	82
§ 4.	Приращение аргумента и приращение функции .....	83
§ 5.	Непрерывность функции .....	84
§ 6.	Точки разрыва функции .....	86
§ 7.	Асимптоты .....	87
§ 8.	Решение дробно-рациональных неравенств методом промежутков .....	89
<i>Глава 7. Производная .....</i>		92
§ 1.	Скорость изменения функции .....	92
§ 2.	Производная .....	94
§ 3.	Основные правила дифференцирования. Производные степени и корня .....	95
§ 4.	Производная сложной функции .....	98
§ 5.	Физические приложения производной .....	100
§ 6.	Производные логарифмических функций .....	102
§ 7.	Производные показательных функций .....	103
§ 8.	Смешанные задачи .....	104
<i>Глава 8. Приложения производной к исследованию функций .....</i>		105
§ 1.	Возрастание и убывание функции .....	105
§ 2.	Исследование функции на экстремум с помощью первой производной .....	107
§ 3.	Исследование функции на экстремум с помощью второй производной .....	110
§ 4.	Наименьшее и наибольшее значения функции .....	111
§ 5.	Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин .....	111
§ 6.	Направление выпуклости графика функции .....	113
§ 7.	Точки перегиба .....	114
§ 8.	Построение графиков функций .....	115
<i>Глава 9. Тригонометрические функции .....</i>		118
§ 1.	Радианное измерение дуг и углов .....	118
§ 2.	Единица числовая окружность .....	121
§ 3.	Тригонометрические функции числового аргумента .....	123
§ 4.	Знаки, числовые значения и свойства четности и нечетности тригонометрических функций .....	124
§ 5.	Основные тригонометрические тождества .....	128
§ 6.	Периодичность тригонометрических функций .....	132
§ 7.	Обратные тригонометрические функции .....	134
§ 8.	Построение дуги (угла) по данному значению тригонометрической функции .....	135
§ 9.	Тригонометрические уравнения .....	140
§ 10.	Тригонометрические неравенства .....	145
§ 11.	Свойство полупериода синуса и косинуса .....	147

§ 12. Формулы приведения .....	148
§ 13. Смешанные задачи .....	149
§ 14. Тригонометрические функции алгебраической суммы двух аргументов (формулы сложения) .....	150
§ 15. Смешанные задачи .....	154
§ 16. Тригонометрические функции удвоенного аргумента .....	155
§ 17. Тригонометрические функции половинного аргумента .....	157
§ 18. Смешанные задачи .....	169
§ 19. Преобразование произведения тригонометрических функций в алгебраическую сумму .....	162
§ 20. Преобразование алгебраической суммы тригонометрических функций в произведение .....	163
§ 21. Преобразования с помощью вспомогательного аргумента .....	166
§ 22. Смешанные задачи .....	168
§ 23. Вычисление пределов тригонометрических функций. Предел отношения $\frac{\sin x}{x}$ при $x \rightarrow 0$ .....	169
§ 24. Производные тригонометрических функций .....	171
§ 25. Производные обратных тригонометрических функций .....	173
§ 26. Вторая производная и ее приложения .....	174
§ 27. Гармонические колебания .....	175
§ 28. Основные свойства тригонометрических функций .....	177
§ 29. Построение графиков тригонометрических функций .....	177
§ 30. Смешанные задачи .....	178
<i>Глава 10. Дифференциал функции. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям .....</i>	<i>180</i>
§ 1. Вычисление дифференциала функции .....	180
§ 2. Абсолютная и относительная погрешности .....	181
§ 3. Вычисление приближенного числового значения функции .....	182
§ 4. Формулы для приближенных вычислений .....	183
§ 5. Вычисления по способу строго учета погрешностей .....	184
§ 6. Смешанные задачи .....	187
<i>Глава 11. Неопределенный интеграл .....</i>	<i>188</i>
§ 1. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование .....	188
§ 2. Геометрические приложения неопределенного интеграла .....	194
§ 3. Физические приложения неопределенного интеграла .....	196
§ 4. Интегрирование методом замены переменной .....	198
§ 5. Интегрирование по частям .....	201
§ 6. Интегрирование некоторых тригонометрических функций .....	203
§ 7. Смешанные задачи .....	204
<i>Глава 12. Определенный интеграл .....</i>	<i>205</i>
§ 1. Определенный интеграл и его непосредственное вычисление .....	205
§ 2. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной .....	208
§ 3. Интегрирование по частям в определенном интеграле .....	210
§ 4. Приближенное вычисление определенных интегралов .....	211
<i>Глава 13. Приложения определенного интеграла .....</i>	<i>212</i>
§ 1. Применение определенного интеграла к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры .....	212
§ 2. Вычисление пути, пройденного точкой .....	219
§ 3. Вычисление работы силы .....	221
§ 4. Вычисление работы, производимой при поднятии груза .....	223
§ 5. Вычисление силы давления жидкости .....	225
§ 6. Длина дуги плоской кривой .....	227

<i>Глава 14. Комплексные числа</i> .....	229
§ 1. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация .....	229
§ 2. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме .....	233
§ 3. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме .....	235
§ 4. Показательная функция с комплексным показателем. Формулы Эйлера .....	239
§ 5. Смешанные задачи .....	242
<i>Глава 15. Дифференциальные уравнения</i> .....	243
§ 1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными .....	243
§ 2. Задачи на составление дифференциальных уравнений .....	245
§ 3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка .....	248
§ 4. Неполные дифференциальные уравнения второго порядка .....	250
§ 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами .....	253
§ 6. Смешанные задачи .....	256
<i>Глава 16. Элементы комбинаторики и теории вероятностей</i> .....	257
§ 1. Элементы комбинаторики .....	257
§ 2. Случайные события. Вероятность события .....	260
§ 3. Теоремы сложения вероятностей .....	262
§ 4. Теоремы умножения вероятностей .....	264
§ 5. Формула полной вероятности. Формула Байеса .....	265
§ 6. Повторение испытаний. Формула Бернулли .....	266
§ 7. Смешанные задачи .....	267

### Раздел III Геометрия

<i>Глава 17. Векторы на плоскости</i> .....	269
§ 1. Основные понятия и определения .....	269
§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число .....	270
§ 3. Прямоугольная система координат .....	273
§ 4. Длина вектора. Расстояние между двумя точками на плоскости. Углы, образуемые вектором с осями координат .....	276
§ 5. Деление отрезка в данном отношении .....	278
§ 6. Скалярное произведение двух векторов .....	279
§ 7. Преобразования прямоугольных координат .....	281
§ 8. Полярные координаты .....	283
§ 9. Смешанные задачи .....	284
<i>Глава 18. Прямая на плоскости и ее уравнения</i> .....	286
§ 1. Общее уравнение прямой. Векторное и каноническое уравнения прямой .....	286
§ 2. Уравнение прямой в отрезках на осях .....	289
§ 3. Уравнение прямой с угловым коэффициентом .....	290
§ 4. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении .....	293
§ 5. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки .....	294
§ 6. Пересечение двух прямых .....	295
§ 7. Угол между двумя прямыми .....	296
§ 8. Условие параллельности двух прямых .....	299
§ 9. Условие перпендикулярности двух прямых .....	300
§ 10. Смешанные задачи .....	302
<i>Глава 19. Кривые второго порядка</i> .....	304
§ 1. Множества точек на плоскости .....	304
§ 2. Окружность .....	306

3.	Эллипс .....	310
4.	Гипербола .....	312
5.	Парабола с вершиной в начале координат .....	315
6.	Парабола со смещенной вершиной .....	318
7.	Касательная и нормаль к кривой .....	321
8.	Смешанные задачи .....	326
<i>Глава 20. Прямые и плоскости в пространстве .....</i>		327
§ 1.	Параллельность прямых и плоскостей .....	327
§ 2.	Перпендикулярность в пространстве. Двугранные и многогранные углы .....	330
§ 3.	Смешанные задачи .....	333
<i>Глава 21. Векторы в пространстве .....</i>		335
§ 1.	Основные понятия. Прямоугольная система координат в пространстве .....	335
§ 2.	Скалярное произведение векторов в пространстве .....	339
§ 3.	Векторное произведение .....	340
§ 4.	Смешанные задачи .....	342
<i>Глава 22. Уравнения прямой и плоскости в пространстве .....</i>		343
§ 1.	Плоскость .....	343
§ 2.	Прямая в пространстве .....	347
§ 3.	Плоскость и прямая .....	350
§ 4.	Смешанные задачи .....	352
<i>Глава 23. Многогранники и площади их поверхностей .....</i>		353
§ 1.	Призма .....	353
§ 2.	Площадь поверхности призмы .....	355
§ 3.	Пирамида. Усеченная пирамида .....	357
§ 4.	Площадь поверхности пирамиды и усеченной пирамиды .....	360
§ 5.	Смешанные задачи .....	361
<i>Глава 24. Фигуры вращения .....</i>		363
§ 1.	Цилиндр .....	363
§ 2.	Конус. Усеченный конус .....	364
§ 3.	Сфера. Шар .....	365
§ 4.	Вписанная и описанная сферы .....	367
§ 5.	Смешанные задачи .....	369
<i>Глава 25. Объемы многогранников и фигур вращения .....</i>		370
§ 1.	Объем параллелепипеда и призмы .....	370
§ 2.	Объем пирамиды .....	372
§ 3.	Объем усеченной пирамиды .....	373
§ 4.	Исследования на экстремум в задачах на объемы многогранников .....	373
§ 5.	Объем фигур вращения .....	374
§ 6.	Исследования на экстремум в задачах на объемы фигур вращения .....	376
§ 7.	Вычисление объемов фигур вращения с помощью определенного интеграла .....	378
§ 8.	Смешанные задачи .....	381
<i>Глава 26. Площади поверхностей фигур вращения .....</i>		383
§ 1.	Площади боковой и полной поверхностей цилиндра .....	383
§ 2.	Площади боковой и полной поверхностей конуса .....	384
§ 3.	Площади боковой и полной поверхностей усеченного конуса .....	385
§ 5.	Исследования на экстремум в задачах на площади поверхностей фигур вращения .....	386

§ 6. Вычисление площадей поверхностей фигур вращения с помощью определенного интеграла .....	387
§ 7. Смешанные задачи .....	389

**Раздел IV**  
**Дополнительные главы**

<i>Глава 27. Ряды</i> .....	391
§ 1. Числовые ряды .....	391
§ 2. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами .....	395
§ 3. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница для знако- переменных рядов .....	400
§ 4. Вычисление суммы членов знакопеременного ряда с заданной точностью и оценка остатка ряда .....	403
§ 5. Степенные ряды .....	405
§ 6. Разложение функций в степенные ряды .....	409
§ 7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям зна- чений функций .....	416
§ 8. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов .....	417
<i>Глава 28. Ряды Фурье</i> .....	419
§ 1. Тригонометрический ряд Фурье .....	419
§ 2. Ряд Фурье для нечетной функции .....	423
§ 3. Ряд Фурье для четной функции .....	426
§ 4. Разложение в ряд Фурье функции, заданной в промежутке $0 \leq x < 2\pi$ .....	428
§ 5. Разложение в ряд Фурье функции, заданной в произвольном промежутке .....	430
§ 6. Разложение в ряды Фурье некоторых функций, часто встречаю- щихся в электротехнике .....	433
<i>Глава 29. Двойные интегралы</i> .....	435
§ 1. Функции нескольких переменных .....	435
§ 2. Частные производные и полный дифференциал .....	438
§ 3. Двойной интеграл и его вычисление .....	439
§ 4. Двойной интеграл в полярных координатах .....	447
§ 5. Вычисление площади плоской фигуры .....	450
§ 6. Вычисление объема тела .....	451
§ 7. Вычисление площади поверхности .....	454
§ 8. Вычисление массы плоской фигуры .....	459
§ 9. Вычисление статических моментов плоской фигуры .....	460
§ 10. Координаты центра тяжести плоской фигуры .....	463
§ 11. Вычисление моментов инерции плоской фигуры .....	466
Ответы .....	466