

Содержание

Предисловие	3
Список обозначений.....	5
Глава 1. Основные теоретико-множественные понятия математики.	
Множество действительных чисел	7
§ 1.1. Множество. Основные понятия	8
§ 1.2. Отношения.....	11
§ 1.3. Измерение отрезков. Иррациональные числа.....	14
§ 1.4. Конечные и бесконечные десятичные дроби.....	17
§ 1.5. Множество действительных чисел	19
§ 1.6. Действия над действительными числами	20
§ 1.7. Геометрическая интерпретация множества действительных чисел	22
Вопросы для повторения	23
Упражнения к главе 1.....	24
Глава 2. Приближенные вычисления.....	25
§ 2.1. Точные и приближенные значения величин.....	25
§ 2.2. Метод границ приближенного значения величины	26
§ 2.3. Точность приближенных значений величин.....	30
§ 2.4. Относительная погрешность	32
§ 2.5. Округление приближенных значений величин	34
§ 2.6. Действия над приближенными значениями величин.....	35
§ 2.7. Вычисления с заданной точностью	40
Вопросы для повторения	43
Упражнения к главе 2.....	44
Глава 3. Векторная алгебра. Прямоугольная система координат	45
§ 3.1. Скалярные и векторные величины	45
§ 3.2. Сложение векторов. Законы сложения.....	48
§ 3.3. Вычитание векторов	51
§ 3.4. Умножение и деление вектора на скаляр.....	52
§ 3.5. Скалярное произведение двух векторов	54
§ 3.6. Разложение вектора на плоскости по двум неколлинеарным направлениям	57
§ 3.7. Декартова прямоугольная система координат на плоскости.....	58
§ 3.8. Компланарные векторы	61
§ 3.9. Разложение вектора в пространстве по трем некомпланарным направлениям	62
§ 3.10. Прямоугольная система координат в пространстве	63

§ 3.11. Операции над векторами, заданными своими координатами	66
§ 3.12. Уравнение прямой на плоскости	69
§ 3.13. Окружность и ее уравнение	72
Вопросы для повторения	73
Упражнения к главе 3	74
Глава 4. Уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений и неравенств. Понятие о линейном программировании	76
§ 4.1. Линейные уравнения и неравенства с одной переменной.....	77
§ 4.2. Линейное уравнение с двумя переменными и его геометрическая интерпретация.....	81
§ 4.3. Квадратные уравнения и неравенства. Уравнения, приводимые к квадратным	83
§ 4.4. Простейшие иррациональные уравнения и неравенства.....	88
§ 4.5. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Определитель второго порядка	92
§ 4.6. Система трех линейных уравнений с тремя переменными. Определитель третьего порядка	98
§ 4.7. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений	103
§ 4.8. Понятие о задачах линейного программирования	105
§ 4.9. Геометрический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными	108
Вопросы для повторения	113
Упражнения к главе 4	114
Глава 5. Функции, их свойства. Графики функций.....	116
§ 5.1. Функция. Основные определения	116
§ 5.2. Числовые функции и их основные свойства	118
§ 5.3. График функции.....	121
§ 5.4. Преобразования графиков функций.....	123
§ 5.5. Монотонные функции	126
§ 5.6. Четные и нечетные функции.....	129
§ 5.7. Периодические функции	130
§ 5.8. Сумма, разность, произведение и частное функций	131
§ 5.9. Сложная функция	133
§ 5.10. Обратная функция	134
§ 5.11. Предел функции	137
§ 5.12. Теоремы о пределах функций	139
§ 5.13. Приращение аргумента и приращение функции.....	144
§ 5.14. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва функции	142
§ 5.15. Числовые последовательности	143
§ 5.16. Предел числовой последовательности	145
§ 5.17. Число e	148
Вопросы для повторения	151
Упражнения к главе 5	151
Глава 6. Степенная, показательная и логарифмическая функции.	
Показательные и логарифмические уравнения	154
§ 6.1. Степени и корни.....	154

§ 6.2. Степенная функция	159
§ 6.3. Показательная функция и ее свойства	163
§ 6.4. Логарифмическая функция, ее график и свойства	165
§ 6.5. Теоремы логарифмирования. Натуральные логарифмы	167
§ 6.6. Уравнения. Основные определения	170
§ 6.7. Показательные и логарифмические уравнения	175
Вопросы для повторения	181
Упражнения к главе 6	182
Глава 7. Тригонометрические функции и тригонометрические уравнения ...	183
§ 7.1. Градусное и радианное измерение углов	183
§ 7.2. Выражение длины дуги окружности и площади сектора через радиус и радианную меру центрального угла	187
§ 7.3. Определение тригонометрических функций	188
§ 7.4. Функции острого угла и прямоугольный треугольник	191
§ 7.5. Периодичность тригонометрических функций	194
§ 7.6. Знаки тригонометрических функций	195
§ 7.7. Четность тригонометрических функций	197
§ 7.8. Формулы приведения	198
§ 7.9. Тригонометрические функции суммы и разности (теоремы сложения)	201
§ 7.10. Тригонометрические функции половинного аргумента	204
§ 7.11. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение	206
§ 7.12. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму и разность	209
§ 7.13. Промежутки монотонности тригонометрических функций	210
§ 7.14. Графики тригонометрических функций	211
§ 7.15. Обратные тригонометрические функции	214
§ 7.16. Тригонометрические уравнения	219
§ 7.17. Примеры решения тригонометрических уравнений	224
Вопросы для повторения	228
Упражнения к главе 7	229
Глава 8. Прямые и плоскости в пространстве	232
§ 8.1. Аксиомы планиметрии	233
§ 8.2. Аксиомы стереометрии	235
§ 8.3. Следствия из аксиом стереометрии	236
§ 8.4. Взаимное расположение прямых в пространстве	238
§ 8.5. Взаимное расположение прямой и плоскости	240
§ 8.6. Взаимное расположение двух плоскостей	242
§ 8.7. Перпендикулярность прямой и плоскости	244
§ 8.8. Два перпендикуляра к плоскости	245
§ 8.9. Перпендикуляр к двум плоскостям	247
§ 8.10. Теорема о трех перпендикулярах	248
§ 8.11. Двугранный угол и его измерение	249
§ 8.12. Перпендикулярные плоскости	252
§ 8.13. Параллельная проекция и ее свойства	253

§ 8.14. Ортогональная проекция и ее свойства	255
§ 8.15. Симметрия относительно плоскости.....	256
§ 8.16. Расстояние от точки до плоскости	257
§ 8.17. Изображение пространственных фигур.....	259
§ 8.18. Площадь проекции плоской фигуры.....	262
§ 8.19. Многогранные углы.....	265
Вопросы для повторения	268
Упражнения к главе 8	268
Глава 9. Производная и ее приложения	270
§ 9.1. Задачи, приводящие к понятию производной	270
§ 9.2. Определение производной	272
§ 9.3. Касательная и нормаль к линии в данной точке	274
§ 9.4. Непрерывность дифференцируемых функций	277
§ 9.5. Теоремы дифференцирования	278
§ 9.6. Производные элементарных функций	281
§ 9.7. Производные высших порядков	287
§ 9.8. Механический смысл второй производной	288
§ 9.9. Возрастание и убывание функции.....	289
§ 9.10. Экстремумы функции.....	292
§ 9.11. Наибольшее и наименьшее значения функции	294
§ 9.12. Вогнутость кривой. Точки перегиба	296
§ 9.13. Нахождение точки перегиба	299
§ 9.14. Общая схема исследования функции	300
§ 9.15. Дифференциал функции как главная часть ее приращения	302
§ 9.16. Геометрический смысл дифференциала функции	305
§ 9.17. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.....	306
Вопросы для повторения	306
Упражнения к главе 9	307
Глава 10. Интеграл и его приложения.....	309
§ 10.1. Первообразная. Основные свойства первообразной.....	309
§ 10.2. Неопределенный интеграл	312
§ 10.3. Основные свойства неопределенного интеграла.....	313
§ 10.4. Основные формулы интегрирования	314
§ 10.5. Методы интегрирования	315
§ 10.6. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	322
§ 10.7. Определенный интеграл как предел суммы	325
§ 10.8. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.....	327
§ 10.9. Формула Ньютона—Лейбница	328
§ 10.10. Основные свойства определенного интеграла	330
§ 10.11. Теорема о среднем	332
§ 10.12. Вычисление определенного интеграла методом подстановки.....	334
§ 10.13. Формула интегрирования по частям	335
§ 10.14. Приближенные методы вычисления определенного интеграла	336
§ 10.15. Применение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов.....	342
§ 10.16. Формула для вычисления длины дуги. Дифференциал дуги	347

§ 10.17. Формула для вычисления площади поверхности вращения.....	349
§ 10.18. Решение физических и технических задач, связанных с понятием определенного интеграла.....	350
Вопросы для повторения	353
Упражнения к главе 10.....	353
Глава 11. Дифференциальные уравнения.....	356
§ 11.1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения	356
§ 11.2 Дифференциальные уравнения первого порядка	359
§ 11.3. Решение задач на составление дифференциальных уравнений	368
§ 11.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.....	371
§ 11.5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.....	376
§ 11.6. Дифференциальные уравнения показательного роста и гармонических колебаний.....	381
Вопросы для повторения	383
Упражнения к главе 11.....	384
Глава 12. Многогранники и их поверхности.....	385
§ 12.1. Понятие о многограннике	385
§ 12.2. Призма.....	388
§ 12.3. Параллелепипед и его свойства	390
§ 12.4. Площадь поверхности призмы.....	393
§ 12.5. Пирамида	396
§ 12.6. Усеченная пирамида	398
§ 12.7. Понятие о правильных многогранниках	401
Вопросы для повторения	403
Упражнения к главе 12.....	403
Глава 13. Тела вращения.....	405
§ 13.1. Тело вращения и его элементы	405
§ 13.2. Цилиндр	407
§ 13.3. Конус.....	409
§ 13.4. Усеченный конус.....	410
§ 13.5. Сфера.....	413
§ 13.6. Шар и его части.....	415
§ 13.7. Плоскость, касательная к сфере.....	418
§ 13.8. Вписанные и описанные многогранники	419
Вопросы для повторения	421
Упражнения к главе 13.....	421
Глава 14. Объемы многогранников и тел вращения.....	424
§ 14.1. Понятие об объеме пространственного тела.....	425
§ 14.2. Объем призмы	426
§ 14.3. Объем полной и усеченной пирамиды	429
§ 14.4. Объем прямого кругового цилиндра	433
§ 14.5. Объем конуса и усеченного конуса	434
§ 14.6. Объем шара и его частей	436

Вопросы для повторения	439
Упражнения к главе 14	439
Глава 15. Элементы комбинаторики и теории вероятностей	442
§ 15.1. Принцип математической индукции	443
§ 15.2. Упорядоченные множества. Перестановки и размещения	447
§ 15.3. Сочетания и их свойства	450
§ 15.4. Бином Ньютона	453
§ 15.5. Случайное событие и его вероятность	456
§ 15.6. Классическое определение вероятности	458
§ 15.7. Частота события. Статистическое определение вероятности	460
§ 15.8. Теоремы сложения и умножения вероятностей	461
§ 15.9. Формула полной вероятности	464
§ 15.10. Формула Байеса	466
§ 15.11. Повторение испытаний. Формула Бернулли	468
§ 15.12. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины	471
§ 15.13. Математическое ожидание случайной величины	474
§ 15.14. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение	476
§ 15.15. Неравенство Чебышева. Понятие о законе больших чисел	479
Вопросы для повторения	481
Упражнения к главе 15	482
Глава 16. Комплексные числа	484
§ 16.1. Определение комплексного числа	484
§ 16.2. Действия над комплексными числами	487
§ 16.3. Полярные координаты точки на плоскости	490
§ 16.4. Тригонометрическая форма комплексного числа	492
§ 16.5. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме	494
§ 16.6. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера	499
Вопросы для повторения	501
Упражнения к главе 16	501
Приложения	503
Ответы	523