

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Введение	7
В.1. Основные метрические понятия.....	7
В.2. Равенство и подобие геометрических фигур.....	9
В.3. Бинарные отношения.....	11
Глава 1. Векторная алгебра.....	15
1.1. Векторы и линейные операции над векторами	15
1.1.1. Вектор, его направление и длина	15
1.1.2. Линейные операции над векторами	19
1.1.3. Линейная зависимость и линейная независимость векторов ...	24
1.2. Проекции векторов и их свойства.....	26
1.2.1. Отношение коллинеарных векторов.....	26
1.2.2. Проекции векторов на прямую и на плоскость	28
1.2.3. Ортогональные проекции. Угол между векторами	34
1.3. Базис и координаты векторов	40
1.3.1. Базис на прямой. Координата вектора на прямой	40
1.3.2. Базис на плоскости. Координаты вектора на плоскости.....	42
1.3.3. Базис в пространстве. Координаты вектора в пространстве	45
1.3.4. Линейные операции над векторами в координатной форме	47
1.3.5. Ортогональный и ортонормированный базисы	50
1.4. Скалярное произведение векторов.....	54
1.4.1. Определение скалярного произведения	54
1.4.2. Свойства скалярного произведения.....	56
1.4.3. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.....	59
1.5. Векторное и смешанное произведения векторов.....	69
1.5.1. Векторное произведение и его свойства	69
1.5.2. Смешанное произведение и его свойства.....	74
1.5.3. Ориентированные площади и объемы.....	79
1.5.4. Двойное векторное произведение и его свойства.....	83
1.6. Типовые задачи векторной алгебры.....	86
1.6.1. Применение векторов в задачах на аффинные свойства фигур	86
1.6.2. Метрические приложения произведений векторов	96
1.6.3. Приложения векторной алгебры в механике	105
Глава 2. Системы координат	121
2.1. Аффинные системы координат	121
2.1.1. Аффинные системы координат на прямой, на плоскости, в пространстве	121
2.1.2. Прямоугольные системы координат.....	124

2.2. Аффинные преобразования координат	128
2.2.1. Преобразование координат вектора при замене базиса	128
2.2.2. Преобразование координат точки при замене системы координат	132
2.2.3. Преобразования прямоугольных координат на плоскости и в пространстве	135
2.2.4. Аффинные преобразования плоскости и пространства	144
2.3. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат	163
2.3.1. Полярная система координат	163
2.3.2. Цилиндрическая система координат	169
2.3.3. Сферическая система координат	171
2.4. Координатное пространство $\mathbb{R}^n$	174
2.4.1. Точки, векторы и операции над ними	174
2.4.2. Линейные и аффинные подпространства	179
2.4.3. Скалярное произведение	183
2.4.4. Преобразования координат	187
Глава 3. Алгебраические линии на плоскости	198
3.1. Способы задания геометрических мест точек на плоскости	199
3.1.1. Общие уравнения геометрических мест точек	199
3.1.2. Параметрические уравнения геометрических мест точек	204
3.1.3. Алгебраические уравнения линий на плоскости	205
3.2. Алгебраические линии первого порядка (прямые на плоскости)	209
3.2.1. Уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору	209
3.2.2. Уравнения прямой, проходящей через заданную точку коллинеарно заданному вектору	218
3.2.3. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки	223
3.2.4. Уравнения прямой, проходящей через заданную точку, с данным угловым коэффициентом	226
3.2.5. Взаимное расположение прямых	227
3.2.6. Типовые задачи с прямыми на плоскости	234
3.3. Алгебраические линии второго порядка	254
3.3.1. Канонические уравнения линий второго порядка	254
3.3.2. Эллипс	268
3.3.3. Гипербола	274
3.3.4. Парабола	282
3.3.5. Классификация линий второго порядка по инвариантам	289
3.3.6. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду	315

3.3.7. Применение линий первого и второго порядков в задачах на экстремум функций	326
Глава 4. Алгебраические поверхности в пространстве	335
4.1. Способы задания геометрических мест точек в пространстве	335
4.1.1. Общие уравнения геометрических мест точек	336
4.1.2. Параметрические уравнения геометрических мест точек	343
4.1.3. Алгебраические уравнения поверхностей.....	345
4.2. Алгебраические поверхности первого порядка (плоскости)	348
4.2.1. Уравнения плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору	348
4.2.2. Уравнения плоскости, проходящей через заданную точку и компланарной двум неколлинеарным векторам	356
4.2.3. Уравнения плоскости, проходящей через три заданные точки	360
4.2.4. Взаимное расположение плоскостей	363
4.2.5. Типовые задачи с плоскостями	369
4.3. Уравнения прямых в пространстве	375
4.3.1. Уравнение прямой как линии пересечения двух плоскостей.....	375
4.3.2. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку коллинеарно заданному вектору	376
4.3.3. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки	381
4.3.4. Взаимное расположение прямых в пространстве.....	383
4.3.5. Взаимное расположение прямой и плоскости	387
4.3.6. Типовые задачи с прямыми в пространстве.....	389
4.4. Алгебраические поверхности второго порядка	394
4.4.1. Канонические уравнения поверхностей второго порядка	394
4.4.2. Эллипсоиды	410
4.4.3. Гиперboloиды.....	413
4.4.4. Конусы.....	416
4.4.5. Параболоиды.....	420
4.4.6. Классификация поверхностей второго порядка по инвариантам	423
4.4.7. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду	451
4.4.8. Применение поверхностей первого и второго порядков в задачах на экстремум функций	472
Приложение.....	483
Литература.....	495