

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
-----------------------	---

Г Л А В А I

ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. КООРДИНАТЫ ВЕКТОРОВ И ТОЧЕК (задачи 1—290)

§ 1. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора (задачи 1—31)	11
§ 2. Радиус-вектор (задачи 32—44)	14
§ 3. Прямоугольные и аффинные координаты точек на плоскости и в пространстве (задачи 45—59)	16
1. Координаты точек на плоскости (задачи 45—52)	16
2. Координаты точек в пространстве (задачи 53—59)	17
§ 4. Расстояние между двумя точками. Длина вектора; направляющие косинусы (задачи 60—79)	18
1. Расстояние между двумя точками на плоскости (задачи 60—67)	18
2. Расстояние между двумя точками в пространстве. Длина вектора. Направляющие косинусы (задачи 68—79)	18
§ 5. Деление отрезка в данном отношении (задачи 80—113)	20
1. Деление отрезка в данном отношении на прямой (задачи 80—89)	20
2. Деление отрезка в данном отношении на плоскости (задачи 90—108)	21
3. Деление отрезка в данном отношении в пространстве (задачи 109—113)	23
§ 6. Полярные координаты. Сферические и цилиндрические координаты (задачи 114—130)	24
1. Полярные координаты на плоскости (задачи 114—123)	24
2. Сферические и цилиндрические координаты (задачи 124—130)	25
§ 7. Скалярное произведение векторов; угол между векторами (задачи 131—154)	26
§ 8. Векторы на ориентированной плоскости. Площадь треугольника (задачи 155—174)	28
1. Векторы на ориентированной плоскости (задачи 155—170)	28
2. Площадь треугольника (задачи 171—174)	30
§ 9. Ориентация пространства. Векторное и смешанное произведение (задачи 175—212)	31
§ 10. Скалярное, векторное и смешанное произведение в аффинных координатах (задачи 213—255)	35

1. Скалярное произведение векторов на плоскости (задачи 213—236)	35
2. Скалярное произведение векторов в пространстве; векторное и смешанное произведение (задачи 237—255)	38
§ 11. Бариеентрические координаты (задачи 256—290)	40
1. Бариеентрические координаты на прямой (задачи 256—261)	40
2. Бариеентрические координаты на плоскости (задачи 262—279)	41
3. Бариеентрические координаты в пространстве (задачи 280—290)	44

Г Л А В А II

УРАВНЕНИЯ ЛИНИЙ И ПОВЕРХНОСТЕЙ
(задачи 291—362)

§ 1. Уравнения линий на плоскости (задачи 291—341)	48
§ 2. Уравнения поверхностей и линий в пространстве (задачи 342—362)	54

Г Л А В А III

ПРЯМАЯ НА ПЛОСКОСТИ (задачи 363—490)

§ 1. Составление уравнения прямой по различным ее заданиям (задачи 363—380)	57
§ 2. Взаимное расположение двух прямых на плоскости (задачи 381—395)	59
§ 3. Взаимное расположение трех прямых на плоскости. Пучок прямых (задачи 396—403)	61
§ 4. Расположение точек относительно прямой (задачи 404—415)	62
§ 5. Условие перпендикулярности двух прямых (задачи 416—429)	63
§ 6. Углы между двумя прямыми. Угол от одной прямой до другой (задачи 430—449)	65
§ 7. Расстояние от точки до прямой (задачи 450—477)	67
§ 8. Метрические задачи на прямую в аффинных координатах (задачи 478—490)	70

Г Л А В А IV

ПЛОСКОСТЬ И ПРЯМАЯ В ПРОСТРАНСТВЕ
(задачи 491—657)

§ 1. Составление уравнений прямых и плоскостей (задачи 491—523)	72
§ 2. Взаимное расположение двух прямых, двух плоскостей, прямой и плоскости (задачи 524—544)	76
§ 3. Взаимное расположение трех плоскостей. Пучок плоскостей. Связка плоскостей (задачи 545—555)	81
§ 4. Расположение точек относительно плоскости (задачи 556—566)	84
§ 5. Перпендикулярность прямых и плоскостей (задачи 567—589)	85

§ 6. Углы между прямыми и между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью (задачи 590—602)	87
§ 7. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя прямыми (задачи 603—622)	89
§ 8. Векторные уравнения прямой и плоскости (задачи 623—651)	91
§ 9. Метрические задачи на прямую и плоскость в аффинных координатах (задачи 652—657)	93

Г Л А В А V

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КООРДИНАТ (задачи 658—696)

§ 1. Преобразование аффинных координат на плоскости и в пространстве (задачи 658—682)	95
1. Преобразование аффинных координат на плоскости (задачи 658—672)	95
2. Преобразование аффинных координат в пространстве (задачи 673—682)	97
§ 2. Преобразование прямоугольных координат на плоскости и в пространстве (задачи 683—696)	99
1. Преобразование прямоугольных координат на плоскости (задачи 683—688)	99
2. Преобразование прямоугольных координат в пространстве (задачи 689—696)	101

Г Л А В А VI

ЛИНИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА (задачи 697—940)

§ 1. Окружность (задачи 697—728)	103
§ 2. Эллипс, гипербола, парабола (задачи 729—758)	108
§ 3. Фокусы и директрисы линий второго порядка. Уравнение линии второго порядка в полярных координатах (задачи 759—804)	111
1. Фокусы, директрисы, эксцентриситет (задачи 759—796)	111
2. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах (задачи 797—804)	115
§ 4. Определение типа и расположения линии второго порядка по ее общему уравнению. Применение инвариантов (задачи 805—827)	115
§ 5. Касательные к линиям второго порядка (задачи 828—874)	119
§ 6. Центр, диаметры, асимптоты линий второго порядка (задачи 875—926)	123
§ 7. Метрические задачи на линии второго порядка в аффинных координатах (задачи 927—940)	130

Г Л А В А VII

ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА (задачи 941—1152)

§ 1. Сфера (задачи 941—974)	134
§ 2. Цилиндры и конусы второго порядка (задачи 975—995)	138
§ 3. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды (задачи 996—1040)	141
§ 4. Определение типа и расположения поверхности второго	

	порядка по ее общему уравнению. Применение инвариантов (задачи 1041—1070)	147
§ 5.	Касательная плоскость. Прямолинейные образующие (задачи 1071—1103)	155
§ 6.	Центр. Диаметральные плоскости; плоскости симметрии и оси симметрии (задачи 1104—1128)	160
§ 7.	Плоские сечения поверхностей второго порядка (задачи 1129—1152)	164

Г Л А В А VIII

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОСКОСТИ И ПРОСТРАНСТВА
(задачи 1153—1289)

§ 1.	Аффинные преобразования (задачи 1153—1205)	169
	1. Аффинные преобразования плоскости (задачи 1153—1191)	169
	2. Аффинные преобразования пространства (задачи 1192—1205)	174
§ 2.	Аффинные преобразования линий второго порядка (задачи 1206—1227)	176
§ 3.	Изометрические преобразования (задачи 1228—1255)	178
	1. Изометрические преобразования плоскости (задачи 1228—1239)	178
	2. Изометрические преобразования пространства (задачи 1240—1255)	180
§ 4.	Инверсии (задачи 1256—1289)	186
	1. Инверсии плоскости (задачи 1256—1279)	186
	2. Инверсии пространства (задачи 1280—1289)	190

Г Л А В А IX

ПРОЕКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (задачи 1290—1594)

§ 1.	Проективная прямая (задачи 1290—1345)	193
	1. Проективные координаты на проективной прямой (задачи 1290—1304)	193
	2. Проективные преобразования проективной прямой (задачи 1305—1323)	195
	3. Инволюции на проективной прямой (задачи 1324—1345)	198
§ 2.	Проективная плоскость (задачи 1346—1387)	201
	1. Проективные координаты на проективной плоскости (задачи 1346—1375)	201
	2. Ангармоническое отношение. Гармонизм (задачи 1376—1387)	207
§ 3.	Проективные преобразования проективной плоскости (задачи 1388—1438)	209
	1. Коллинеации (задачи 1388—1416)	209
	2. Корреляции. Поляритет (задачи 1417—1438)	215
§ 4.	Линии второго порядка на проективной плоскости (задачи 1439—1514)	219
	1. Линии второго порядка (задачи 1439—1472)	219
	2. Полюсы и поляры (задачи 1473—1514)	224
§ 5.	Проективное пространство (задачи 1515—1594)	229
	1. Проективные координаты в проективном пространстве. Гармонизм (задачи 1515—1538)	229

2. Коллинеации (задачи 1539—1562)	235
3. Корреляции. Полярнитет (задачи 1563—1568)	241
4. Поверхности второго порядка в проективном пространстве (задачи 1569—1594)	244

Г Л А В А Х

МНОГОМЕРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА (задачи 1595 — 1766)

§ 1. Векторные пространства (задачи 1595—1610)	250
§ 2. Точечные аффинные пространства (задачи 1611—1632)	252
§ 3. Евклидовы пространства (задачи 1633—1675)	256
1. Векторные евклидовы пространства (задачи 1633—1651)	256
2. Точечные евклидовы пространства (задачи 1652—1675)	259
§ 4. Линейные операторы (задачи 1676—1721)	261
1. Линейные операторы в произвольном векторном пространстве (задачи 1676—1705)	261
2. Линейные операторы в евклидовом векторном пространстве (задачи 1706—1718)	266
3. Изометрические преобразования в точечном евклидовом пространстве (задачи 1719—1721)	268
§ 5. Линейные, билинейные и квадратичные функции (задачи 1722—1742)	268
1. Линейные функции (задачи 1722—1725)	268
2. Билинейные функции (задачи 1726—1733)	269
3. Квадратичные функции (задачи 1734—1742)	270
§ 6. Поверхности второго порядка (задачи 1743—1766)	272
1. Поверхности второго порядка в точечном аффинном пространстве (задачи 1743—1756)	272
2. Поверхности второго порядка в точечном евклидовом пространстве (задачи 1757—1766)	278
ОТВЕТЫ И УКАЗАНИЯ	286