

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

---

Параграфы, отмеченные знаком (\*), содержат дополнения к главному содержанию книги: они могут быть пропущены при первом чтении.

---

### Глава I. Координаты на прямой линии.

	<i>Стр.</i>
1.     Метод координат . . . . .	1
2-3.   Прямолинейный ряд . . . . .	1
4.     Сложение и вычитание отрезков . . . . .	4
5.     Координаты на прямой линии . . . . .	5
6.     Расстояние между двумя точками . . . . .	7
7.     Деление отрезка в данном отношении . . . . .	8
8.     Внутреннее и внешнее деление . . . . .	9
9-10.  Бесконечно-удаленная точка . . . . .	10
11.    Сложное отношение . . . . .	13
12-13. Гармонические точки . . . . .	14
14-16. Обобщенные координаты на прямой линии . . . . .	16

### Глава II. Координаты на плоскости.

17.    Прямоугольные декартовы координаты . . . . .	19
18.    Построение точки по координатам . . . . .	21
19.    Косоугольные координаты . . . . .	23
20.    Задача. Определить расстояние между двумя точками.	24
21.    Задача. Разделить отрезок в данном отношении . . . . .	26
22.    Полярные координаты . . . . .	27
23.    Расстояние между двумя точками в полярных координатах . . . . .	29
24*.   Общие свойства координат на плоскости . . . . .	29

## Глава III. Преобразование координат.

25.	Проекция . . . . .	31
26.	Проекция ломаной линии . . . . .	33
27.	Преобразование координат . . . . .	35
28.	Преобразование масштаба . . . . .	36
29.	Преобразование начала координат . . . . .	37
30.	Преобразование направления осей . . . . .	38
31.	Общий случай преобразования декартовых координат.	40
32.	Преобразование декартовых координат в полярные .	42
33.	Случай косоугольных координат . . . . .	43

## Глава IV. Геометрическое значение уравнений между координатами.

34-35.	Уравнение линии . . . . .	46
36.	Два уравнения между координатами . . . . .	49
37.	Мнимые точки . . . . .	50
38.	Примеры . . . . .	51
39 40.	Классификация линий . . . . .	53
41.	Уравнение алгебраической кривой . . . . .	55
42.	Порядок алгебраической кривой . . . . .	56
43.	Распадающиеся кривые . . . . .	57
44.	Пучек кривых . . . . .	58
45.	Число условий, определяющих кривую $n$ -го порядка .	60
46.	Параметрические уравнения кривой . . . . .	63

## Глава V. Прямая линия.

47.	Уравнение относительно отрезков . . . . .	65
48.	Уравнение с угловым коэффициентом . . . . .	67
49.	Нормальное уравнение прямой . . . . .	70
50.	Нормирующий множитель . . . . .	72
51.	Число точек пересечения прямой с кривою . . . . .	74
52.	Частные случаи уравнения прямой . . . . .	76
53.	Безконечно-удаленная прямая . . . . .	78
54-55.	Угол между двумя прямыми . . . . .	81
56.	Уравнение прямой, проходящей через данную точку по данному направлению . . . . .	84
57.	Уравнение прямой, проходящей через две данные точки . . . . .	86
58.	Условие, при котором три данные точки лежат на одной прямой . . . . .	88
59.	Расстояние данной точки от данной прямой . . . . .	88
60.	Выражение площади треугольника по координатам его вершин . . . . .	91

	<i>Стр.</i>	
61.	Точка пересечения двух прямых . . . . .	96
62.	Условие, при котором три данные прямые проходят через одну точку . . . . .	98
63.	Уравнение прямой в полярных координатах . . . . .	101
64.	Метод сокращенных обозначений . . . . .	102
65.	Перспективные ряды и пучки . . . . .	107
66.	Гармонические свойства четырехугольника . . . . .	109
67.	Начало двойственности . . . . .	113
68.	Однородные координаты . . . . .	117
69.	Уравнение линии в однородных координатах . . . . .	119
70*-71.	Коллинеарное соответствие между плоскостями . . . . .	120
72*.	Трилинейные координаты . . . . .	124

## Глава VI. Общие свойства кривых 2-го порядка.

73.	Число условий, определяющих кривую 2-го порядка . . . . .	128
74.	Перенесение начала координат . . . . .	131
75.	Уравнение в однородных координатах . . . . .	132
76.	Теорема Эйлера . . . . .	132
77.	Изыскание точек пересечения кривой 2-го порядка с лучами пучка прямых . . . . .	133
78.	Бесконечно-удаленные точки кривой 2-го порядка. Три вида кривых 2-го порядка . . . . .	135
79.	Уравнение параболы . . . . .	140
80.	Касательные к кривой 2-го порядка . . . . .	141
81.	Условие прикосновения прямой к кривой 2-го по- рядка . . . . .	145
82-84.	Условие распада кривой 2-го порядка на две прямых . . . . .	146
85.	Мнимые прямые . . . . .	152
86.	Уравнение однородное относительно декартовых коор- динат . . . . .	154
87.	Центр кривой 2-го порядка . . . . .	155
88.	Диаметры кривой 2-го порядка . . . . .	158
89.	Сопряженные направления . . . . .	160
90.	Асимптоты . . . . .	162
91.	Главные оси кривой 2-го порядка . . . . .	164
92.	Полюсы и поляры . . . . .	168
93.	Построение поляры . . . . .	171
94.	Полярная сопряженность точек и прямых относи- тельно кривой 2-го порядка . . . . .	171
95*.	Поляры относительно распадающейся кривой 2-го по- рядка . . . . .	173
96.	Хорда прикосновения . . . . .	174
97.	Полюс прямой линии . . . . .	175
98*.	Точки внутренние и точки внешние . . . . .	176

	<i>Стр.</i>
99-102. Диаметры, как полярны . . . . .	179
103-105. Окружность . . . . .	182
106. Круговые точки . . . . .	186
107. Пучек окружностей . . . . .	187
108. Радиальная ось . . . . .	189

## Глава VII. Упрощение уравнений кривых 2-го порядка.

109-111. Уравнение относительно сопряженных направлений . . . . .	193
112-113. Уравнение относительно центра . . . . .	196
114. Уравнение асимптот . . . . .	199
115. Подобные кривые 2-го порядка . . . . .	199
116. Уравнение относительно сопряженных диаметров . . . . .	201
117. Канонические уравнения центральных кривых 2-го порядка . . . . .	202
118*. Мнимые ланин . . . . .	205
119. Эллипс . . . . .	206
120. Гипербола . . . . .	208
121. Касательные и полярны . . . . .	210
122. Нормали . . . . .	211
123. Сопряженные диаметры. Асимптоты . . . . .	212
124. Теоремы Аполлония . . . . .	215
125. Окружность и равносторонняя гипербола . . . . .	219
126. Эллипс, как проекция круга . . . . .	221
127. Построение эллипса . . . . .	224
128. Уравнение гиперболы относительно асимптот . . . . .	226
129. Свойство сопряженных диаметров относительно асимптот . . . . .	228
130. Свойство касательных в гиперболе относительно асимптот . . . . .	230
131-132. Парабола . . . . .	232
133. Построение параболы . . . . .	234
134. Подобие парабол . . . . .	235
135. Касательные к параболе . . . . .	235
136. Нормали к параболе . . . . .	236
137. Уравнение относительно вершины . . . . .	237
138*. Происхождение названий кривых 2-го порядка . . . . .	240
139*. Сравнение кривых 2-го порядка . . . . .	242
140*. Инварианты кривой 2-го порядка . . . . .	243
141*. Применение инвариантов к упрощению уравнения кривой 2-го порядка . . . . .	248

## Глава VIII. Фокальные свойства кривых 2-го порядка.

142. Фокусы эллипса . . . . .	251
143. Фокусы гиперболы . . . . .	254
144. Фокус параболы . . . . .	258

	<i>Стр.</i>
145-146. Полярные уравнения кривых 2-го порядка относительно фокуса . . . . .	259
147-148. Директрисы . . . . .	265
149-150. Фокусы и касательные . . . . .	269
151*-152*. Софокусные кривые . . . . .	274
153-154. Направляющий круг . . . . .	279
155. Построение касательных . . . . .	282
156*. Некоторые свойства касательных к кривым 2-го порядка . . . . .	285
157*. Конические сечения . . . . .	288
158*. Эллипс . . . . .	289
159*. Гипербола . . . . .	292
160*. Парабола . . . . .	294

## Глава IX. Применение метода сокращенных обозначений к кривым 2-го порядка.

161. Пучок кривых 2-го порядка . . . . .	296
162*. Случай, когда одна из основных кривых пучка распадается на пару прямых . . . . .	297
163. Характеристическое уравнение . . . . .	300
164. Случай, когда обе основные кривые пучка распадаются на пары прямых . . . . .	301
165*. Свойство кривых 2-го порядка, описанных около четырехугольника . . . . .	303
166*. Образование кривых 2-го порядка посредством проективных пучков . . . . .	304
167*. Частные виды уравнения пучка кривых 2-го порядка.	305
168. Свойство кривых 2-го порядка, имеющих общую хорду.	308
169. Теорема Паскаля . . . . .	309
170. Предельные случаи теоремы Паскаля . . . . .	311
171. Приложения теоремы Паскаля . . . . .	313
172. Теорема Брианшона . . . . .	314
173. Предельные случаи теоремы Брианшона . . . . .	316
174. Приложения теоремы Брианшона . . . . .	318
175. Частные случаи теорем Паскаля и Брианшона . . . . .	319
Указатель . . . . .	321