

1. Кривые второго порядка на плоскости, примеры в природе. Эллипсы, гиперболы и параболы - определение как геометрического места точек, уравнение в канонической системе координат.
2. Фокальные, директориальные и оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы. Уравнение в полярной системе координат с центром в фокусе кривой.
3. Уравнения касательных к эллипсу, гиперболе и параболе; асимптоты гиперболы.
4. Кривые второго порядка как конические сечения, шары Данделена.
5. Кривые второго порядка, заданные общим уравнением. Матричное задание.
6. Приведение многочлена второй степени к каноническому виду, метод нахождения угла поворота и метод собственных векторов.
7. Классификация кривых второго порядка (9 типов): канонические уравнения, картинки, основные геометрические свойства.
8. «Урожайная формула» $F(T_0 + tv) = **$. Точки пересечения прямой и кривой второго порядка, асимптотические направления.
9. Главные направления, оси симметрии. Центр симметрии кривой.
10. Хорды кривой второго порядка; диаметр, сопряжённый направлению. Сопряжённые диаметры, пример эллипса.
11. Определение типа кривой по инвариантам и полуинвариантам.
12. «Дорожная карта». Уравнение касательной в данной точке по уравнению в произвольной системе координат.
13. Поверхности второго порядка. Общий вид уравнения, матричный вариант.
14. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью собственных векторов.
15. Классификация поверхностей второго порядка (17 типов): канонические уравнения, картинки, основные геометрические свойства.
16. Урожайная формула $F(ro + tv) = \dots$. Прямолинейные образующие: общий случай, случаи однополостного гиперболоида и гиперболоидического параболоида.
17. Асимптотические направления, центр симметрии поверхности.
18. Касательные плоскости к поверхности.
19. Диаметральные плоскости, сопряжённые направлению. Главные направления. Плоскости симметрии.
20. Теория инвариантов и полуинвариантов для поверхностей второго порядка (Дорожная карта).
21. Проективная геометрия: мотивация из теории живописи. Художник, холст, законы изображения. Проективная прямая. Модели, однородные координаты, проективные преобразования, инвариантность двойного отношения.
22. Проективная плоскость: модели, однородные координаты, проективные преобразования. Прямые на проективной плоскости. Принцип двойственности.
23. Кривые второго порядка на проективной плоскости. Классификация.
24. Теорема Дезарга, теорема Паппа, теоремы Паскаля и Бриансона.