

Программа экзамена по Дополнительным главам ОДЕ 22 июня 2023

1. Ход лучей на плоскости с показателем преломления $n(y)$. Рисование картинок и их обоснование.
2. Первые интегралы. Критерий первого интеграла. Интегралы энергии и момента импульса в задаче Кеплера.
3. Уравнение Эйлера-Лагранжа.
4. Уравнение Эйлера-Лагранжа в задаче о ходе лучей и вывод закона Снеллиуса.
5. Теория Штурма.
6. Задача Штурма-Лиувилля.
7. Уравнение малых колебаний. Фигуры Лиссажу.
8. Обмотка тора.
9. Уравнение теплопроводности на окружности.
10. Уравнение колебаний струны на окружности.
11. Собственные функции оператора Лапласа с условиями Дирихле на круге.
12. Аналитичность и нули функции Бесселя.
13. Колебания круглой мембраны.
14. Теорема Ляпунова о неустойчивости.
15. Теорема Гробмана-Хартмана: решение гомологического уравнения.
16. Коммутатор векторных полей и коммутирующие фазовые потоки.
17. Критерий интегрируемости поля плоскостей в \mathbb{R}^3 .
18. Нелинейный фокус
19. Типичный узел

20. Дикритический узел
21. Седло и его сепаратрисы
22. Жорданов узел
23. Теорема Пуанкаре - Бендиксона
24. Лемма Сарда для $m = n$
25. Критерий Андронова - Понтрягина. Предельное поведение орбит типичных векторных полей на сфере.
26. Необходимость гиперболичности особых точек для структурной устойчивости
27. Необходимость гиперболичности предельных циклов для структурной устойчивости (в предположении конечности числа замкнутых орбит)
28. Необходимость отсутствия седловых связок для структурной устойчивости
29. Подкова Смейла. Биекция: точка с полной орбитой — ее судьба
30. Сдвиг Бернулли. Счетное число периодических и гомоклинических орбит у отображения подковы.