

## Экзаменационные вопросы по теории колебаний

1. Основные типы движения в теории колебаний. Периодические колебания, коэффициенты ангармонизма и релаксационности. Модулированные гармонические колебания. Релаксация.
2. Квазипериодические колебания, кинематические резонансы. Представление отношения частот цепными дробями.
3. Динамические системы, их классификация. Локальная диссипация, теорема об изменении фазового объема.
4. Основные задачи теории динамических систем. Устойчивость движения. Исключительные фазовые траектории, аттракторы. Бифуркации.
5. Автономные одномерные динамические системы: неподвижные точки и релаксационные движения. Основные типы бифуркаций неподвижных точек в одномерной системе.
6. Одномерные динамические системы: мультистабильность и гистерезис.
7. Автономные двумерные системы. Качественное описание структуры движения: фазовый портрет, неподвижные точки и аттракторы. Линеаризация модели вблизи неподвижных точек и их классификация.
8. Двумерные интегрируемые системы. Гамильтоновы системы с одной степенью свободы, примеры. Зависимость частоты малых колебаний от энергии: метод оптимальной линеаризации, метод исключения резонанса.
9. Двумерные интегрируемые системы. Частота колебаний вблизи сепаратрисы.
10. Закон действующих масс в химических реакциях. Модели Лотки–Вольтерра и брюсселятор.
11. Автоколебания двумерных автономных систем. Осциллятор Рэля. Томсоновский случай: амплитуда автоколебаний, зависимость частоты от управляющего параметра.
12. Автоколебания двумерных автономных систем. Частота автоколебаний осциллятора Рэля в релаксационном случае.
13. Автоколебания двумерных автономных систем. Общие условия существования предельных циклов. Индексы Пуанкаре. Критерий Бендиксона. Бифуркации рождения предельных циклов.
14. Колебания двумерных неавтономных систем. Силовое и параметрическое воздействия. Нелинейный резонанс в диссипативном осцилляторе Дуффинга с гармоническим силовым возмущением. Границы нелинейного резонанса в диссипативной системе.
15. Субгармонический резонанс в диссипативном осцилляторе Дуффинга с гармоническим силовым возмущением: случаи пренебрежимо малого и конечного малого затуханий.
16. Супергармонический резонанс в диссипативном осцилляторе Дуффинга с гармоническим силовым возмущением.
17. Колебания двумерных неавтономных систем. Слабое силовое воздействие - линейная восприимчивость системы.
18. Нелинейный резонанс в консервативном осцилляторе Дуффинга. Описание движения методом ММА: гамильтоново описание и структура фазовой плоскости.
19. Синхронизация осциллятора Ван дер Поля под действием гармонической силы. Устойчивость синхронных колебаний и их бистабильность.
20. Квазипериодические движения осциллятора Ван дер Поля под действием гармонической силы. Спектры в областях малой и большой амплитуд внешней силы.
21. Движение гармонического осциллятора с параметрическим воздействием. Теорема Флоке. Характеристические показатели.
22. Границы параметрического резонанса в линейном осцилляторе. Влияние затухания на формы областей резонанса.

23. Высокочастотное воздействие на динамическую систему. Маятник Капицы.
24. Гамильтоновы системы с  $N$  степенями свободы. Нормальные моды. Маятник Фуко.
25. Конкуренция мод в нелинейной системе с двумя степенями свободы.
26. Динамические системы с запаздыванием.