

# Теорминимум по теормеху

24 мая 2020 г.

## Первое задание

### 1 Определение положения равновесия

hi

### 2 Устойчивое положение равновесия

hi

### 3 Теорема Лагранжа-Дирихле

hi

### 4 Первая теорема Ляпунова о неустойчивости

hi

### 5 Вторая теорема Ляпунова о неустойчивости

hi

### 6 Нормальные координаты

hi

### 7 Асимптотически устойчивое положение равновесия

hi

- 8 Теорема Ляпунова о лианеризованных системах  
hi
- 9 Критерии Рауса-Гурвица и Льенара-Шипара устойчивости многочлена  
hi
- 10 Теорема Ляпунова об устойчивости/асимптотической устойчивости (функция Ляпунова)  
hi
- 11 Теорема Барбашина-Красовского  
hi
- 12 Теорема Четаева о неустойчивости  
hi
- 13 Понятие о бифуркации положений равновесия  
hi
- 14 Бифуркация Андронова-Хопфа  
hi
- 15 Метод Биркгофа(?) приведения к нормальной форме. Понятие резонанса  
hi

- 16 Вынужденные колебания под действием периодической силы. Частотная характеристика, амплитудно-фазовая характеристика. Необходимые и достаточные условия возникновения резонанса в таких системах.

hi

## Второе задание

- 1 Понятие краевой задачи для лагранжевых систем, теорема Гамильтона- hi Остроградского, формула изменения лагранжиана при замене координат и времени, теорема Нётер

- 2 Переменные Гамильтона. Обобщенные импульсы

hi

- 3 Функция Гамильтона через функцию Лагранжа

hi

- 4 Функция Гамильтона через обобщенный потенциал и кин.энергию (случай обобщенно консервативной системы) (см. 286-287 стр. Маркеева)

hi

- 5 Канонические уравнения Гамильтона

hi

- 6 Понятие первого интеграла динамической системы (не только для гамильтоновых систем!)

hi

- 7 Понятие скобок Пуассона, их свойства (дистрибутивность, антикоммутативность etc). Критерий первого интеграла гамильтоновой системы

hi

- 8 Трубка прямых путей. Интегральные инварианты Пуанкаре и Пуанкаре- Картана

hi

- 9 Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Общая формула для изменения фазового объема произвольной динамической системы (не только гамильтоновой!)

hi

- 10 Классификация интегральных инвариантов, теорема Ли Хуачжуна

hi

- 11 Канонические преобразования. Производящие функции

hi

- 12 Замена гамильтониана при каноническом преобразовании,  $(q, p)$  описание

hi

- 13 Свободные преобразования,  $(q, q^*)$  описание. Формулы преобразования импульсов гамильтониана

hi

- 14 *«Наивная» теория возмущений, использование  $(q, p^*)$  описания для задания преобразований, близких к тождественным. Метод Биркгофа, понятие резонанса*

hi

- 15 Уравнение Гамильтона-Якоби. Полный интеграл уравнения Гамильтона-Якоби

hi

- 16 Понятие адиабатических инвариантов динамических систем

hi

- 17 Переменные действие угол. Условие возможности перехода к ним, формулы перехода (случай одной степени свободы)

hi

- 18 Понятие интегрируемых гамильтоновых систем. Теорема Лиувилля-Арнольда

hi

- 19 Резонансные и нерезонансные торы

hi

- 20 *Невырожденность и изоэнергетическая невырожденность гамильтониана*

hi

- 21 *КАМ-теорема*

hi

**22** *Важные следствия КАМ-теоремы для систем с двумя степенями свободы, обладающих свойством изоэнергетической и обычной невырожденности*

hi

**23** *Понятие детерминированного хаоса в динамических системах*

hi

**24** *Сечения Пуанкаре*

hi

**25** *Фрактальная размерность*

hi