АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

проф. В. Г. Вильке

1/2 года, 4 курс

1. Принцип Д'Аламбера–Лагранжа и уравнения Лагранжа второго рода.
2. Первые интегралы уравнений Лагранжа второго рода. Теорема Нетер.
3. Определение реакций связей с помощью уравнений Лагранжа.
4. Равновесие системы материальных точек. Теорема Лагранжа об устойчивости положения равновесия.
5. Случай Лагранжа движения симметричного твердого тела.
6. Вырожденные движения в случае Лагранжа: регулярная прецессия, вращение вокруг вертикали, асимптотические движения.
7. Малые колебания системы около положения равновесия. Нормальные координаты. Свойства собственных частот.
8. Поведение собственных частот при изменении жесткостных и инерционных характеристик.
9. Вынужденные колебания системы около положения равновесия.
10. Влияние диссипативных сил на малые колебания и устойчивость положения равновесия.
11. Канонические уравнения Гамильтона. Первые интегралы.
12. Вариационный принцип Гамильтона–Остроградского в конфигурационном и фазовом пространствах.
13. Принцип наименьшего действия Лагранжа.
14. Принцип наименьшего действия в форме Якоби. Уравнения Якоби.
15. Интегральный инвариант Пуанкаре–Картана. Условие гамильтоновости фазового потока.
16. Понижение порядка канонических уравнений с помощью интеграла энергии. Уравнения Уиттекера.
17. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема.
18. Теорема Пуанкаре о возвращении.
19. Каноническое преобразование, его производящая функция. Критерий каноничности преобразования.
20. Функция действия и ее свойства.
21. Уравнение Гамильтона–Якоби. Теорема Якоби.
22. Отыскание полного интеграла уравнения Гамильтона–Якоби методом разделения переменных.
23. Скобки Пуассона и их свойства. Теорема Пуассона.
24. Теорема Лиувилля о вполне интегрируемых гамильтоновых системах.
25. Канонические переменные действие–угол.
26. Элементы теории возмущений: метод вариации произвольных постоянных и метод усреднения. Задача Ван дер Поля.
27. Ударный импульс. Основные уравнения и теоремы теории удара.
28. Удар в системе с идеальными голономными связями.
29. Удар твердого тела о поверхность.
30. Удар двух тел. Теорема Карно.
31. Удар при наложении идеальных голономных связей.
32. Принцип наименьшего принуждения Гаусса. Уравнения движения голономных систем в форме Аппеля.
33. Неголономные связи. Уравнения Рауса с неопределенными множителями.
34. Уравнения Аппеля для неголономных систем. Задача о движении конька.