

Весенний семестр

1. Понятие положения равновесия. Критерий положения равновесия стационарной системы в терминах обобщенных сил. Случай потенциальных сил. Принцип виртуальных перемещений.
2. Теорема Лагранжа-Дирихле об устойчивости положения равновесия консервативной системы. Теоремы Ляпунова и Четаева о неустойчивости положения равновесия консервативной системы (без доказательства).
3. Влияние дополнительных гироскопических и диссипативных сил на устойчивость консервативной системы. Обобщение теоремы Лагранжа-Дирихле при действии диссипативных сил с полной диссипацией.
4. Теорема Ляпунова об устойчивости и неустойчивости по линейному приближению.
5. Необходимые условия устойчивости полинома. Критерий Рауса-Гурвица (без доказательства).
6. Теоремы Ляпунова об устойчивости, неустойчивости и асимптотической устойчивости второго метода Ляпунова.
7. Теорема Четаева о неустойчивости.
8. Теорема Барбашина-Красовского.
9. Понятия о бифуркациях, дивергенции и флаттере.
10. Малые колебания консервативной системы в окрестности устойчивого положения равновесия. Использование симметрии системы для нахождения мод колебаний.
11. Свойства амплитудных векторов в задаче о малых колебаниях консервативной системы, главные (нормальные) координаты.
12. Действие внешней силы на линейную систему, движущуюся вблизи положения равновесия. Частотные характеристики.
13. Канонические уравнения Гамильтона. Физический смысл функции Гамильтона в случае консервативной системы.
14. Первые интегралы уравнений движения. Критерий первого интеграла, скобки Пуассона и их свойства.
15. Понижение порядка гамильтоновой системы при наличии первых интегралов. Уравнения Уиттекера.
16. Циклические координаты. Обобщённо консервативные системы. Теорема Якоби-Пуассона.
17. Действие по Гамильтону. Вариация действия по Гамильтону в задаче с подвижными концами.
18. Принцип Гамильтона. Вариация действия по Гамильтону в задаче с закрепленными концами.
19. Ковариантность уравнений Лагранжа при замене координат и времени.
20. Теорема Э. Нетер.
21. Интегральные инварианты Пуанкаре-Картана и Пуанкаре.
22. Обратные теоремы теории интегральных инвариантов.
23. Теорема Ли-Хуачжуна о множестве интегральных инвариантов первого порядка (без доказательства).
24. Теорема Лиувилля: инвариантность фазового объема в системах с нулевой дивергенцией. Сохранение фазового объема в гамильтоновых системах.
25. Канонические преобразования. Критерий каноничности преобразований.
26. Свободные канонические преобразования.
27. Преобразования функции Гамильтона при канонических преобразованиях.
28. Уравнение Гамильтона-Якоби. Полный интеграл уравнения Гамильтона-Якоби. Разделение переменных.