

Несколько вопросов ко второму заданию осеннего семестра

1. Геометрия масс твердого тела.
2. Осевые моменты инерции. Центробежные моменты инерции.
3. **Тензор инерции. Эллипсоид инерции.**
4. **Главные оси.**
5. **Определение направлений главных осей.**
6. Взаимосвязь моментов инерции в главных центральных осях в случае объемного и плоского тела.
7. Разложение по базису главных осей. **Кинетическая энергия и кинетический момент в главных осях. Теорема Кенига в главных осях.**
8. **Динамические уравнения Эйлера твёрдого тела с неподвижной точкой.**
9. Локальная производная.
10. Определение динамических реакций при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
11. Условия минимизации (или сведения к нулю) динамических реакций.
12. Матрица поворота. Углы Эйлера. Угол прецессии, нутации, собственного вращения.
13. **Кинематические уравнения Эйлера твёрдого тела с неподвижной точкой.**
14. **Возможности построения решений системы уравнений Эйлера.** Три случая доведения решения до квадратур при любых начальных условиях. Случай: Эйлера, Лагранжа, Ковалевской.
15. Движение твёрдого тела с неподвижной точкой по инерции (случай Эйлера).
16. **Динамическая симметрия. Свободная регулярная прецессия в случае Эйлера. Ее параметры, выраженные через моменты инерции, кинетический момент и угловую скорость в главных осях.**
17. **Интерпретация Пуансо в случае Эйлера.**
18. **Вынужденная регулярная прецессия. Точная формула гироскопии.**
19. Момент, поддерживающий регулярную прецессию твёрдого тела с неподвижной точкой при наличии динамической симметрии.
20. **Движение динамически симметричного твёрдого тела с неподвижной точкой под действием момента силы тяжести (случай Лагранжа).**
21. **Нутационное движение. Сферическая циклоида. Условие регулярной прецессии.**
22. **Исследование движения в случае Лагранжа с помощью интегралов движения.**
23. Интеграл полной энергии, интеграл проекции кинетического момента на вертикаль, интеграл проекции угловой скорости на ось динамической симметрии.
24. Прецессия: свободная или вынужденная, прямая или обратная, быстрая или медленная.
25. Элементарная теория гироскопа. Переход к приближенному характеру описания движения в случае быстрой прецессии.
26. **Формула Резаля. Гироскопические эффекты:** несовпадение направления приложенной силы и направления отклонения оси; безынерционность движения оси гироскопа.
27. Вывод уравнений Лагранжа.
28. Ковариантность уравнений Лагранжа.
29. **Уравнения Лагранжа.**
30. Обобщенные координаты. Стационарно заданная система.
31. **Кинетическая энергия в обобщенных координатах.**
32. **Подсчет обобщенных сил. Случай, когда обобщенные силы потенциальны.**
33. **Виртуальная работа.**
34. Механические связи и системы со связями. **Классификация связей, возможные и виртуальные перемещения.** Число степеней свободы системы. **Применение уравнений Лагранжа.**
35. **Идеальные связи.** Возможность не учитывать их реакции при подсчете обобщенных сил.
36. Исследование уравнений Лагранжа (теорема о разрешимости уравнений Лагранжа относительно старших производных).
37. Исследование уравнений Лагранжа (исследование выражения для кинетической энергии; случай, когда T - квадратичная форма скоростей).
38. **Основная теорема лагранжева формализма.**
39. Вычисление производной полной энергии по времени. Консервативные, гироскопические и диссипативные системы.
40. **Уравнения Лагранжа в случае неинерциальных систем отсчета.** Учет сил инерции: переносной и кориолисовой. Виртуальная работа кориолисовой силы инерции.