

ВОПРОСЫ

**для собеседования с поступающими в магистратуру
по направлению 010800 “Механика и математическое моделирование”**

2011 год

Математика

1. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Особые решения, p - и c - дискриминантные кривые.
2. Первые интегралы. Метод интегрируемых комбинаций. Связь первых интегралов с законами сохранения в механике.
3. Фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы (уравнения). Неоднородные линейные системы (уравнения).
4. Метод вариации произвольных постоянных. Решение однородных линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами.
5. Решение неоднородных линейных уравнений и постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен).
6. Фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами. Особые точки: седло, узел, фокус, центр.
7. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге – Кутта.
8. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка. Характеристики линейных уравнений с двумя независимыми переменными.

Классическая механика

9. Теоремы сложения скоростей и ускорений для точки. Распределение скоростей и ускорений точек абсолютно твердого тела. Способы аналитического задания ориентации твердого тела в пространстве.
10. Математический маятник. Уравнение движения. Фазовый портрет. Интегрирование уравнений движения.
11. Тензор и эллипсоид инерции твердого тела. Основные динамические характеристики твердого тела.
12. Идеальные связи. Общее уравнение динамики для системы материальных точек.
13. Уравнения Лагранжа для голономных систем с потенциальными силами. Обобщенный интеграл энергии. Циклические координаты и циклические интегралы.
14. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение реакций в опорах. Условия отсутствия динамических составляющих реакций.
15. Движение твердого тела с неподвижной точкой. Первые интегралы уравнений движения. Основные случаи интегрируемости.

16. Дифференциальные уравнения малых колебаний системы с несколькими степенями свободы и их интегрирование.
17. Прямая и обратная прецессия. Основное допущение прецессионной теории гироскопа. Теорема Резаля. Свободный гироскоп. Регулярная прецессия. Двухстепенной гироскоп. Гироскопические реакции. Правило Жуковского.
18. Канонические уравнения Гамильтона. Свойства функции Гамильтона. Скобки Пуассона. Теорема Якоби – Пуассона
19. Уравнения движения неголономных систем. Уравнения Аппеля..
20. Вариационный принцип Гамильтона. Интегральные инварианты гамильтоновой механики.
21. Канонические преобразования. Уравнение Гамильтона – Якоби.
22. Канонические преобразования. Канонические переменные «действие – угол».
23. Общая постановка задачи об устойчивости движения. Основные понятия и определения.
24. Метод функций Ляпунова в исследовании устойчивости движения. Теоремы Ляпунова, Четаева. Построение функции Ляпунова с помощью связки интегралов.
25. Оценка устойчивости по уравнениям первого приближения.
26. Влияние структуры сил на устойчивость положения равновесия голономной механической системы. Устойчивость под действием потенциальных и гироскопических сил. Влияние диссипативных сил на устойчивость.
27. Исследование устойчивости стационарных движений консервативных систем на основе функции Рауса.

Прикладная механика

28. Тензоры деформаций и геометрический смысл их ковариантных компонент.
29. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера.
30. Уравнения движения сплошных сред.
31. Линейное упругое тело и линейная вязкая жидкость.
32. Параметры потока за прямым скачком уплотнения.
33. Комплексный потенциал и примеры потенциальных течений.
34. Подъемная сила и моментные характеристики тонкого профиля.
35. Ламинарный пограничный слой плоской пластины.
36. Объемные и поверхностные силы. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия.
37. Уравнения теории упругости в перемещениях и напряжениях. Статические и динамические задачи.
38. Теория пластического течения и деформационная теория пластичности. Постулат Друкера.
39. Плоская деформация идеального жесткопластичного тела. Основная система уравнений. Характеристики и линии скольжения. Соотношения Генки и Гейрингера.
40. Линейная вязкоупругость. Модели Максвелла, Кельвина-Фойхта, стандартного линейного твердого тела. Ползучесть и релаксация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кострикин А.И. Введение в алгебру.
2. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1970.
3. Бибииков Ю.Н. Дифференциальные уравнения. М.: Высшая школа, 1990.
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
5. Тихонов А.Н., Самарский В.А. Уравнения математической физики.
6. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений.
7. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ.
8. Бухгольц И.И. Основной курс теоретической механики. Т.1,2, М., 1972.
9. Маркеев А.П. Теоретическая механика. М., 1990.
10. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М.: Наука, 1966.
11. Меркин Д.Р. Введение в теорию устойчивости. М.: Наука, 1987.
12. Четаев Н.Г. Устойчивость движения. М.: Наука, 1990.
13. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М., МГУ, 1990.
14. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1,2. М.: Наука, 1984.
15. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1987.
16. Победра Б.Е. Лекции по тензорному анализу. М.: МГУ, 1979.
17. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика, т.1,2.
18. Черный Г.Г. Газовая динамика.
19. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988.
20. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975.
21. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969.
22. Дж. Мейз. Теория и задачи механики сплошных сред. М.: Мир, 1974.

Заведующий кафедрой
теоретической
В.С.Асланов

механики