

1 Линейные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами

1. Линейные однородные уравнения произвольного порядка. и уравнения со специальной правой частью. 2. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений порядка n . 3. Линейно зависимые и независимые функции. 4. Определитель Вронского. Формула Лиувилля - Остроградского. 5. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -ого порядка. 6. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n -ого порядка. 7. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения для различных типов корней. 8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка. Структура общего решения. 9. Метод вариации произвольных постоянных. 10. Структура частного решения для линейного неоднородного дифференциального уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

2 Нормальные системы уравнений первого порядка

2.1 Теорема существования

1. Задача Коши. Формулировка теоремы Пикара существования и единственности решения задачи Коши для нормальных систем дифференциальных уравнений первого порядка. 2. Доказательство теоремы Пикара (метод последовательных приближений). 3. Теорема о продолжении решения (случаи ограниченной и неограниченной функции и области). 4. Непрерывная зависимость решения от начальных условий и правой части уравнения.

2.2 Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка

1. Интегрирование методом исключения. 2. Экспонента линейного оператора (матрицы). Определение, вычисление. Свойства. Экспонента жордановой клетки. Определитель экспоненты матрицы. 3. Решение линейных однородных систем с постоянными коэффициентами с помощью экспоненты линейного оператора. 4. Решение систем линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами методом Эйлера. 5. Решение систем линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 6. Линейные системы с переменными коэффициентами. Глобальная теорема существования. Фундаментальная матрица решений. 7. Формула Лиувилля - Остроградского. 8. Решение систем линейных уравнений методом вариации произвольных постоянных.

2.3 Устойчивость

1. Определение устойчивости по Ляпунову решений дифференциальных уравнений и систем. 2. Теорема об устойчивости по первому приближению. 3. Функция Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости.

2.4 Линейные автономные системы дифференциальных уравнений первого порядка на плоскости

1. Определение и свойства фазовых траекторий. Фазовая плоскость. 2. Классификация особых точек. Седло, узел, фокус, центр. Устойчивость особых точек дифференциальных уравнений. 3. Предельный цикл. 4. Фазовый портрет системы нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение Ньютона.