

Вопросы к экзамену. Осень 2017 г.

1. Основные операторы математической физики: лапласиан, градиент, производная по направлению, дивергенция, ротор. Основные интегральные тождества. Криволинейные координаты. Выражение оператора Лапласа в цилиндрических и сферических координатах.
2. Основные уравнения математической физики: уравнение колебаний, уравнение диффузии, стационарное уравнение. Уравнение колебаний струны, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа, уравнение Пуассона, уравнение Гельмгольца.
3. Постановка задач математической физики. Примеры начальных и граничных условий.
4. Классификация квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка. Примеры. Классификация дифференциальных уравнений с двумя независимыми переменными.
5. Классификация краевых задач математической физики. Формулировка основных краевых задач для уравнения Лапласа.
6. Понятие о корректно поставленной задаче математической физики. Понятие об общем интеграле уравнения в частных производных. Примеры. Колебания неограниченной струны. Метод Даламбера.
7. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача об охлаждении пластины.
8. Задача Штурма-Лиувилля. Сингулярная и регулярная задачи Штурма-Лиувилля. Свойства собственных значений и собственных функций задачи Штурма-Лиувилля.
9. Разложение произвольной функции в ряд по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля.
10. Сингулярная задача Штурма-Лиувилля. Примеры.
11. Метод Фурье для случая двух независимых переменных. Краткая схема решения задачи методом Фурье. Задача об охлаждении пластины, излучающей тепло.
12. Решение задачи Дирихле для круга.
13. Обобщение метода Фурье на случай неоднородного уравнения и неоднородных граничных условий.
14. Специальные функции математической физики. Уравнение Бесселя и его общее решение.
15. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями.
16. Разложение произвольной функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини.
17. Задача о колебаниях круглой мембраны.
18. Решение задачи Дирихле для цилиндра.