

Список вопросов для подготовки к экзамену по курсу “Уравнения математической физики” для студентов 3 курса специальности Прикладная математика и информатика ИМКТ Департамента математического и компьютерного моделирования ДВФУ (2023/2024 учебный год) 1-ый семестр

1. Сущность МММ. Математическая модель гравитационного поля. Стационарные процессы. Уравнение Лапласа.
2. Математическая модель колебаний струны и мембраны. Волновое уравнение.
3. Математическая модель распространения тепла в изолированном твердом теле. Уравнение теплопроводности.
4. Диффузионная математическая модель переноса вещества.
5. Математические модели переноса вирусов.
6. Математические модели движения жидкостей.
7. Математическая модель распространения звуковых волн. Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца.
8. Математические модели электромагнитного поля. Уравнения Максвелла (5).
9. Корректно и некорректно поставленные задачи. Задача Коши для уравнения Лапласа.
10. Типы уравнений второго порядка. Формулировка теоремы Коши–Ковалевской.
11. Общее решение уравнения колебания струны. Первая формула Даламбера. Задача Коши для уравнения колебания струны. Вторая формула Даламбера. Понятие плоской волны. Физический смысл решения.
12. Задача Коши для неоднородного волнового уравнения. Устойчивость решения задачи Коши. Обобщенное решение.

13. Начально-краевая задача для однородного волнового уравнения на вещественной полуоси с граничным условием.

14. Задача Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Кирхгофа (5). Задача Коши для двумерного волнового уравнения. Формула Пуассона (5).

15. Применение метода Фурье для уравнения свободных колебаний струны.

16. Обоснование метода Фурье для уравнения свободных колебаний струны. Метод Фурье для вынужденных колебаний струны (с подвижными границами).

17. Применение метода Фурье для одномерного уравнения с переменными коэффициентами.

18. Применение метода Фурье для двумерного волнового уравнения. Колебания прямоугольной мембраны.

19. Применение метода Фурье для уравнения колебаний круглой мембраны. Цилиндрические функции Бесселя, Неймана и Ханкеля.

20. Принцип максимума для параболического уравнения. Единственность и устойчивость решения первой краевой задачи.

21. Решение первой краевой задачи для одномерного однородного уравнения теплопроводности методом Фурье. Обоснование метода Фурье.

22. Постановка задачи Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Единственность и устойчивость решения.

23. Понятие гармонической функции. Сингулярное решение оператора Лапласа в \mathbb{R}^n .

24. Основные свойства гармонических функций. Принцип максимума для гармонических функций.

25. Теоремы о единственности и устойчивости решений третьей краевой задачи для уравнения Пуассона.

26. Решение краевой задачи для уравнения Лапласа в круге и

вне круга методом Фурье. Формула Пуассона решения краевой задачи для уравнения Лапласа в круге и вне круга.

27. Элементы теории потенциала (объемного, простого и двойного слоев).

28. Элементы теории интегральных уравнений. Альтернатива Фредгольма. Сущность метода граничных интегральных уравнений (МГИУ). Сведение внутренней и внешней задач Дирихле для уравнения Лапласа к граничному интегральному уравнению.

Лектор:

доктор физ.-мат. наук, профессор Г.В. Алексеев

27.09.2023 г.