

## Основы математического моделирования (первый поток)

### Вопросы к коллоквиуму

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Дайте определение детерминированной модели.
3. Дайте определение стохастической модели.
4. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.
5. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
6. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.
7. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
8. Что такое иерархия моделей? Приведите пример.
9. Как ставится простейшая задача Гурса?
10. Как ставится общая задача Гурса?
11. Как ставится общая задача Коши в простейшем случае.
12. Поставьте общую задачу Коши.
13. Какими свойствами должна обладать кривая  $C$ , на которой ставятся дополнительные условия в общей задаче Коши?
14. Дайте определение Функции Римана.
15. Приведите простейший пример функции Римана.
16. Функция Римана для оператора с постоянными коэффициентами.
17. Какие дифференциальные операторы называются сопряженными?
18. Что произойдет, если характеристика уравнения общей задачи Коши пересечет кривую  $C$ , на которой заданы дополнительные условия, более чем в одной точке?
19. Как ставится задача Стефана?
20. Какой физический смысл имеет задача Стефана?

21. В чем состоит метод подобия?
22. Как ставится задача сорбции?
23. Напишите уравнение кинетики сорбции.
24. Что такое изотерма сорбции? Приведите примеры.
25. Рассмотрите поведение на бесконечности решения уравнения Гельмгольца при различных видах коэффициента  $C$ .
26. Сформулируйте для неограниченной области теорему единственности решения уравнения Гельмгольца в случае отрицательного коэффициента  $C$ .
27. Напишите условие излучения Зоммерфельда в трехмерном случае.
28. Напишите условия излучения Зоммерфельда в двумерном случае.
29. В каком случае и для чего ставятся условия излучения Зоммерфельда?
30. Сформулируйте принцип предельного поглощения.
31. Сформулируйте принцип предельной амплитуды.
32. Приведите пример применения парциальных условий излучения в случае постановки задачи для плоского волновода с локальной нерегулярностью.
33. Какой излучатель называется квадрупольным?
34. Как ставится задача математической теории дифракции?
35. Дайте определение квазилинейного уравнения теплопроводности. Сформулируйте его основные свойства.
36. Что такое автомодельное решение?
37. Что такое тепловые волны? При каких условиях они возникают?
38. Что такое режимы с обострением? Приведите примеры.
39. При каком режиме с обострением образуется стоячая тепловая волна?
40. Напишите квазилинейное уравнение переноса.
41. Напишите уравнение характеристик для квазилинейного уравнения переноса.
42. Могут ли характеристики квазилинейного уравнения переноса пересекаться? Что это означает физически?

43. В чем состоит явление опрокидывания волн? Как его можно объяснить?
44. В каких случаях необходимо строить обобщенное решение квазилинейного уравнения переноса?
45. Напишите условие на разрыве (условие Гюгонио-Ренкина).
46. Напишите уравнение Кортевега – де Фриза.
47. Для решения какой нелинейной задачи применяется схема решения обратной задачи рассеяния?
48. Изложите схему решения обратной задачи рассеяния.
49. Что такое солитонные решения?
50. Решением какого уравнения являются солитоны?