

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Методические материалы по дисциплине:

Введение в математическое моделирование

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета.

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

1. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. В определении устойчивости разностной задачи фигурирует:
Ответ: норма разности решений двух близких разностных задач
2. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Выполнение определения устойчивости разностной задачи предполагает, что:
Ответ: норма разности решений двух близких разностных задач не превышает произведения константы на норму разности правых частей задач
3. Устойчивость разностной задачи означает:
Ответ: Непрерывную зависимость решения от входных данных
4. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Устойчивость разностной задачи называется строгой, если модули всех собственных чисел разрешающего оператора:
Ответ: Ограничены сверху единицей
5. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Правило Рунге позволяет:
Ответ: Оценить норму разности численного и точного решений
6. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. В формуле правила Рунге не фигурирует:
Ответ: Константа устойчивости численного метода
7. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Правило Рунге позволяет:
Ответ: Оценить сверху норму разности численного и точного решений на сетке размера h , используя численные решения, полученные на сетках с шагами h и $2h$
8. Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Правило Рунге не позволяет:
Ответ: Оценить число жесткости уравнения
9. Жесткость системы дифференциальных уравнений определяется как:
Ответ: Отношение границ жесткой и мягкой частей спектра матрицы системы
10. Система дифференциальных уравнений первого порядка имеет собственные числа матрицы, равные -1000 , -1 , -0.5 . Чему равно число жесткости системы?
Ответ: 1000
11. Жесткие системы дифференциальных уравнений:
Ответ: Обычно решают неявными методами
12. Жесткие системы дифференциальных уравнений:
Ответ: Обычно содержат хоть один участок с погранслоем
13. Выберите неверное утверждение. Жесткие системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами:

Ответ: Не могут быть решены неявными метода Рунге-Кутты

14. Функция жесткости неявного метода Рунге-Кутты:

Ответ: Определяется коэффициентами таблицы Бутчера

15. Применение какого метода, в основном, ограничивается структурированными сетками?

Ответ: Метод конечных разностей

16. Рассматривается одномерная модель установившейся диффузии-конвекции, представляющая собой линейное дифференциальное уравнение второго порядка с краевыми условиями. Выберите одно верное утверждение.

Ответ: Численное решение задачи методом конечных разностей можно свести к решению системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей

17. В методе конечных объемов определяются:

Ответ: Средние значения по ячейкам сетки

18. Сеточное число Пекле определяется следующими параметрами:

Ответ: Шаг сетки, скорость переноса частиц (конвекции), коэффициент диффузии

19. Сеточной функцией называется:

Ответ: Множество значений решения конечно-разностного аналога в узлах разностной сетки

20. Какой из методов не используется для решения нелинейных уравнений?

Ответ: Метод Корнела

21. Какой из методов используется для решения нелинейных уравнений?

Ответ: Метод квазилинеаризации (Ньютона)

22. Какой из методов предлагает для численного решения краевой задачи переход к решению задач Коши?

Ответ: Метод стрельбы

23. Какой из методов решения краевых обыкновенных дифференциальных уравнений предлагает формальную замену производных приближенными значениями в точках в области задачи?

Ответ: Метод конечных разностей

24. Какой из методов сводит решение краевой задачи к решению серии линейных краевых задач?

Ответ: Метод квазилинеаризации (Ньютона)

25. Апроксимация граничных условий Неймана краевой обыкновенной дифференциальной задачи второго порядка с постоянными коэффициентами:

Ответ: Может быть выполнена со вторым порядком на двух точках

26. Апроксимация граничных условий Робена краевой обыкновенной дифференциальной задачи второго порядка с постоянными коэффициентами:

Ответ: Может быть выполнена со вторым порядком на двух точках

27. Решение краевой обыкновенной дифференциальной задачи второго порядка с постоянными коэффициентами с применением метода прогонки:

Ответ: не всегда может быть найдено

28. Аппроксимация разностной задачи со вторым порядком означает, что все разностные соотношения разностной задачи аппроксимируют соответствующие дифференциальные соотношения:

Ответ: хотя бы со вторым порядком (или точно аппроксимируют)

29. Метод прогонки для численного решения краевой задачи с обыкновенными производными второго порядка устойчив к ошибкам арифметических операций, если для матрицы системы линейных уравнений выполняется условие, что:

Ответ: Матрица со строгим диагональным преобладанием

30. Второй барьер Далквиста утверждает, что:

Ответ: Любой A-устойчивый многошаговый метод имеет порядок аппроксимации не выше второго

31. Многошаговый метод решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка аппроксимации:

Ответ: Не может быть A-устойчивым

32. Многошаговый метод решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка аппроксимации:

Ответ: Не может быть L-устойчивым

33. Если множество точек комплексной плоскости, для которых модуль функции устойчивости $R(z)$ не превосходит единицы, включает в себя левую полуплоскость комплексной плоскости z , то метод называется:

Ответ: A-устойчивым

34. Выберите верное утверждение:

Ответ: Из L-устойчивости следует A-устойчивость

35. Выберите верное утверждение:

Ответ: Неявный метод Эйлера A-устойчивый

36. Выберите верное утверждение:

Ответ: Явный метод Эйлера не A-устойчивый

37. Выберите неверное утверждение:

Ответ: Многошаговые методы непригодны для решения дифференциальных уравнений

38. Выберите верное утверждение. Функция устойчивости численного метода для решения задачи Коши (обыкновенное дифференциальное уравнение):

Ответ: Связывает погрешности решений для соседних узлов сетки

39. Выберите верное утверждение.

Ответ: Среди неявных методов Рунге-Кутта есть A-устойчивые

40. Рассматривается однородное одномерное уравнение переноса с

постоянной скоростью. Какая из схем не аппроксимирует уравнение переноса:

Ответ: Схема правый уголок

41. Рассматривается однородное одномерное уравнение переноса с постоянной положительной скоростью. Для численного решения используется схема левый уголок. В таких условиях данная схема:
Ответ: устойчива по спектральному признаку Неймана только при условии, что число Куранта не превышает единицы

42. Рассматривается однородное одномерное уравнение переноса с постоянной положительной скоростью. Для численного решения используется схема правый уголок. В таких условиях данная схема:
Ответ: неустойчива

43. Порядки аппроксимации схемы левый уголок при решении однородного одномерного уравнения переноса с постоянной скоростью следующие:
Ответ: первый по времени и первый по пространству

44. Порядки аппроксимации схемы правый уголок при решении однородного одномерного уравнения переноса с постоянной скоростью следующие:
Ответ: первый по времени и первый по пространству

45. Монотонность по Годунову означает, что:

Ответ: Монотонно возрастающая сеточная функция переходит в монотонно возрастающую (при переходе на новый временной слой), а монотонно убывающая переходит в монотонно убывающую

46. Теорема Годунова о монотонности утверждает, что:

Ответ: Не существует линейных монотонных разностных схем с порядком аппроксимации выше первого

47. Монотонность по Борису и Буку означает, что на каждом слое по времени число локальных экстремумов численного решения:

Ответ: Не превосходит числа локальных экстремумов в точном решении

48. Спектральный признак Неймана — это:

Ответ: Необходимое условие устойчивости

49. Спектральный признак Неймана предполагает:

Ответ: Определение условий, при которых амплитуда погрешности в виде гармоники не возрастает с переходом на новый слой по времени.

50. Рассматривается однородное одномерное уравнение переноса с постоянной положительной скоростью. Монотонность разностной схемы важное свойство, поскольку:

Ответ: Монотонные разностные схемы направлены на уменьшение нефизичных осцилляций