

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

по «МЕТОДАМ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА»

для студентов специальности

1-31 03 03 «Прикладная математика (по направлениям)»

Тема РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА.

1 Какую задачу называют задачей Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ для $x \in [a, b]$?

- а) для данного значения x найти значение $y(x) \in [a, b]$;
- б) найти значение $y(x)$, удовлетворяющее дифференциальному уравнению;
- в) найти значение $y(x) \in [a, b]$, удовлетворяющее дифференциальному уравнению;
- г) найти значение $y(x) \in [a, b]$, удовлетворяющее дифференциальному уравнению и условию $y(x_0) = y_0$;
- д) найти значение $y(x)$, удовлетворяющее дифференциальному уравнению и условию $y(x_0) = y_0$;
- е) найти решение $y(x)$ дифференциального уравнения с начальным условием $y(x_0) = y_0$;

2 К одношаговым методам решения задачи Коши относятся:

- а) метод трапеций;
- б) метод Эйлера;
- в) метод половинного деления;
- г) разностные схемы Рунге-Кутты;
- д) метод прогонки;
- е) разностные схемы Адамса;
- ж) метод конечных разностей.

3 Наведите соответствие между действиями и методами:

<p>а) $\begin{cases} \frac{u_{i+1} - u_i}{h} = f(x_i, u_i); \\ u(a) = u_0 \end{cases}$</p> <p>б) $y_{i+1} = y_i + hf(x_i, y_i);$</p> <p>в) $y_{i+1} = y_i + h \frac{f(x_i, y_i) + f(x_i, y_{i+1})}{2};$</p> <p>г) $y_{i+1} = y_i + hf(x_{i+\frac{1}{2}}, y_{i+\frac{1}{2}});$</p> <p>д) $y_{i+1} = y_i + \Delta y_i,$ $\Delta y_i = \frac{1}{6}(K_1^{(i)} + 2K_2^{(i)} + 2K_3^{(i)} + K_4^{(i)});$</p> <p>е) $y_{i+1}^{(k)} = y_i + \frac{h}{2}[f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^{k-1})]$</p> <p>ж) $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{24}(55y'_i - 59y'_{i-1} + 37y'_{i-2} - 9y'_{i-3})$</p> <p>з) $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{24}(9y'_{i+1} + 19y'_i - 5y'_{i-1} + y'_{i-2}).$</p>	<p>а) метод трапеций;</p> <p>б) метод Эйлера;</p> <p>в) метод половинного деления;</p> <p>г) разностные схемы Рунге-Кутты;</p> <p>д) метод прогонки;</p> <p>е) разностные схемы Адамса;</p> <p>ж) метод конечных разностей;</p> <p>з) метод Эйлера-Коши</p> <p>и) метод Эйлера усовершенствованный.</p>
--	---

4 Какова погрешность методов на каждом шаге при решении задачи Коши:

<p>а) метод трапеций;</p> <p>б) метод Эйлера;</p> <p>в) метод половинного деления;</p> <p>г) разностные схемы Рунге-Кутты;</p> <p>д) метод прогонки;</p> <p>е) разностные схемы Адамса;</p> <p>ж) метод конечных разностей;</p> <p>з) метод Эйлера-Коши</p> <p>и) метод Эйлера усовершенствованный.</p>	<p>а) обладает первым порядком аппроксимации и точности;</p> <p>б) есть величина порядка h^5;</p> <p>в) Обычно шаг h уменьшают в два раза;</p> <p>г) на всем отрезке $[x_0, X]$ порядок точности равен h^4;</p> <p>д) имеет порядок $O(h^3)$;</p>
---	--

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Березин, И.С. Методы вычислений: в 2 т. Т.1. / И.С.Березин, Н.П.Жидков. – М.: Наука, 1966. – 630с.
- 2 Демидович, Б.П. Численные метода анализа / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. – М.: Наука, 1967. – 368с.
- 3 Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – М.: Наука, 1970. – 664с.
- 4 Крылов, В.И. Вычислительные методы: в 2 т. Т.1. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырский. – М.: Наука, 1976. – 304с.
- 5 Крылов, В.И. Вычислительные методы: в 2 т. Т.2. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырский. – М.: Наука, 1977. – 400с.
- 6 Сборник задач по методам вычислений / под ред. П.И. Монастырского. – Мн.: БГУ, 1983. – 287с.
- 7 Калиткин, Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. – М.: Наука, 1978. – 512с.
- 8 Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике / Г.Н. Воробьева, А.Н. Данилова. – М.: Высш. школа, 1990. – 208с.
- 9 Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. – М.: Высш. школа, 2000. – 230с.
- 10 Бахвалов, Н.С. Численные методы : учеб. Пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; под общ. ред. Н.И. Тихонова. – 2-е изд. – М.: Физмалит: Лаб. базовых данных; СПб.: Нев.диалект, 2002. – 630с.