Вопросы по численному решению задачи Коши.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

1.Сформулируйте постановку задачи Коши. Что такое дискретная задача Коши.

2. Определения погрешности на шаге, глобальной погрешности и погрешности аппроксимации.

3. Как вывести расчетную формулу метода Эйлера? Каков геометрический смысл метода Эйлера?

4. Что означает сходимость численного метода решения задачи Коши с порядком p?

5. Как вывести расчетные формулы методов: Эйлера, неявного метода Эйлера, Эйлера –Коши и

усовершенствованного метода Эйлера, используя квадратурные формулы. Геометрический смысл

методов.

6. Как построить метод разложения по формуле Тейлора третьего порядка точности?

7. Вывод правила Рунге для оценки погрешности решения задачи Коши.

8. Чем отличаются явные и неявные методы решения задачи Коши для ОДУ 1-го порядка?

9.Какая идея построения методов Рунге-Кутты

10.Какая идея построения методов Адамса?

11.Дайте определение устойчивости дискретной задачи Коши.

12.Что такое нуль-устойчивость численного метода. Привести примеры нуль-устойчивых методов.

13.Что такое абсолютная устойчивость численного метода. Привести пример абсолютно устойчивого метода.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ:**

**Задача 1. М**етодом Эйлера найти приближенное решение задачи Коши:

в точках. Оценить погрешность полученного решения по правилу Рунге.

ОТВЕТ: При шаге h=0.5 y(1.5)=1 , y(2)=0.83(3). При шаге h=1 y(2)=1 Оценка погрешности по правилу Рунге 0.177(7)

**Задача 2**. Для задачи Коши выписать расчетную формулу метода Тейлора 2-го порядка точности и сделать один шаг длины 1. a) b)

ОТВЕТ: Расчетная формула метода Тейлора 2-го порядка:

****

ОТВЕТ: =

b)

**Задача 3.** Для задачи Коши выписать расчетные формулы усовершенствованного метода Эйлера и сделать 1 шаг метода длины 1.

ОТВЕТ: Расчетная формула: ,

*, =*

**Задача 4.** Решить задачу 2а) неявным методом Эйлера.

Расчетная формула: )

Воспользуемся методом прогноза-коррекции:

;

;

ОТВЕТ. y(2)=1.99939

**Задача 5.** 1.Сделать 3 шага по явному и неявному методу Эйлера для решения задачи:

Взять шаг равным 0.1.

Ответ:

По явному методу: . По неявному методу:

**Задача 7.** . Является ли система уравнений жесткой?

Ответ: Нет, не является. Число жесткости системы s=12/7.

**Задача 8.** 3. Найти величину погрешности аппроксимации численного метода и установить, является ли метод нуль-устойчивым :

Ответ: Метод 4-го порядка аппроксимации, нуль-устойчивый