Белорусский Государственный Университет

Факультет прикладной математики и информатики

Лабораторная работа №3

Численные методы решения задачи Коши для ОДУ

Вариант 14 (а)

Выполнил:

Студент 6 группы 3 курса ФПМИ

Дунаев Виктор

Руководитель:

Будник Анатолий Михайлович

Минск, 2017

**Условие:**

**Простейшие одношаговые методы:**

**Явный метод Эйлера:**

**Неявный метод Эйлера:**

*Из-за того, что присутствует и в левой, и в правой части формулы, используем метод Ньютона для нахождения .*

**Методы последовательного повышения порядка точности (К=2, q=0):**

*Получаем формулы:*

**Методы Рунге-Кутта (К=3, q=2, используем формулу Симпсона):**

*Имеем систему:*

*Получаем формулы:*

**Экстраполяционный метод Адамса (К=3):**

*В нашем случае получим:*

*Начало таблицы – итерации 0,1,2; - используем метод Рунге-Кутта.*

***Результаты:***

***Явный метод Эйлера:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *X=1.1* | *1.2* | *1.3* | *1.4* | *1.5* | *1.6* | *1.7* | *1.8* | *1.9* | *2* |
| *Y=0.95858* | *0,91853* | *0,87926* | *0,84025* | *0,80099* | *0,76105* | *0,71997* | *0,67735* | *0,63276* | *0,58578* |

**Неявный метод Эйлера:**

|  |  |
| --- | --- |
| X=1.1 | Y=0.9601 |
| 1.2 | 0,92104 |
| 1.3 | 0,88228 |
| 1.4 | 0,84332 |
| 1.5 | 0,80369 |
| 1.6 | 0,76293 |
| 1.7 | 0,72058 |
| 1.8 | 0,6762 |
| 1.9 | 0,62931 |
| 2.0 | 0,57941 |

**МПППТ:**

|  |  |
| --- | --- |
| X=1.1 | Y= 0,95935 |
| 1.2 | 0,9198 |
| 1.3 | 0,88077 |
| 1.4 | 0,84177 |
| 1.5 | 0,8023 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.6 | 0,76191 |
| 1.7 | 0,72016 |
| 1.8 | 0,6766 |
| 1.9 | 0,6308 |
| 2.0 | 0,58229 |

**Метод Рунге-Кутта:**

|  |  |
| --- | --- |
| X=1.1 | Y= 0,96191 |
| 1.2 | 0,92462 |
| 1.3 | 0,88762 |
| 1.4 | 0,85046 |
| 1.5 | 0,81271 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.6 | 0,77396 |
| 1.7 | 0,73379 |
| 1.8 | 0,69181 |
| 1.9 | 0,64761 |
| 2.0 | 0,60074 |

**ЭМА:**

|  |  |
| --- | --- |
| X=1.1 | Y= 0,96191 |
| 1.2 | 0,92462 |
| 1.3 | 0,88761 |
| 1.4 | 0,85043 |
| 1.5 | 0,81267 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.6 | 0,77391 |
| 1.7 | 0,73374 |
| 1.8 | 0,69176 |
| 1.9 | 0,64755 |
| 2.0 | 0,60069 |

**Вывод:**

Рассматривая ЭМА как самый точный метод, можем сделать выводы о точности вычисления в остальных методах. А именно:

Погрешность в явном методе Эйлера, неявном методе Эйлера и МПППТ оказалась около 0.01(самый точный из них МПППТ).

Погрешность метода Рунге-Кутта оказалась около – 0,00001, это как и ожидалось один из лучших методов.