# Документация по мат. моделированию. ПАСЬКО Д. А.

## Решение ОДУ первого порядка методом Эйлера

1. **Постановка задачи**

Численно решить начальную задачу для дифференциального уравнения:

6.

Найти аналитическое решение дифференциального уравнения и сравнить его с численным решением.

1. **Аналитическое решение задачи**

Решим исходное уравнение:

Решим задачу Коши:

1. **Конечно-разностная схема**

Метод Эйлера:

1. **Таблица**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.1 | 0.01 | 0.001 | 0.0001 | 0.00001 |  |
| погрешность | 0.099964 | 0.00999998 | 0.001 | 0.0001 | 1.00002e-005 | 1.00004e-006 |

Погрешность – это разница между аналитическим и численным решением в точке T = 10.

## Решение системы с трёхдиагональной матрицей

## Решение ДУ с помощью решения системы с трёхдиагональной матрицей

1. **Постановка задачи**

Численно решить краевую задачу:

6.

Найти аналитическое решение дифференциального уравнения и сравнить его с численным решением.

1. **Аналитическое решение задачи**

Решение дифференциального уравнения:

1. **Конечно-разностная схема**

Поскольку и то . То есть имеется система с трёхдиагональной матрицей.

1. **Таблица**

|  |  |
| --- | --- |
| *h* | Расстояние до искомой функции |
| 0.1 | 0.197568 |
| 0.01 | 0.0161742 |
| 0.001 | 0.00186502 |

## Решение уравнения теплопроводности явной схемой

1. **Постановка задачи**

Численно решить краевую задачу:

6.

Найти аналитическое решение дифференциального уравнения и сравнить его с численным решением.

1. **Аналитическое решение задачи**

Решение дифференциального уравнения угадывается:

Действительно,



1. **Конечно-разностная схема**

Поскольку и то . Далее, если . После этого можно писать программу.

1. **Таблица**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0.1 | 0.01 | 0.001 |
| *h* | **погрешность** |  |  |  |
| 0.1 |  | 8.2638e+025 | 1.00651e+087 | 0.0365383 |
| 0.01 |  | 1.34871e+020 | 2.43213e+241 | nan |
| 0.001 |  | 1.23804e+040 | nan | nan |

Погрешность – это разница между аналитическим и численным решением в точке T = 2, X = 0.5.

## Решение уравнения теплопроводности неявной схемой

1. **Постановка задачи**

Численно решить краевую задачу:

6.

Найти аналитическое решение дифференциального уравнения и сравнить его с численным решением.

1. **Аналитическое решение задачи**

Решение дифференциального уравнения угадывается:

Действительно,



1. **Конечно-разностная схема**

Поскольку и то . Далее, если . После этого можно писать программу.

1. **Таблица**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 0.1 | 0.01 | 0.001 |
| *h* | **погрешность** |  |  |  |
| 0.1 |  | 0.736304 | 0.409567 | 0.055425 |
| 0.01 |  | 1.58884 | 1.14978 | 0.52972 |

Погрешность – это разница между аналитическим и численным решением в точке T = 2, X = 0.5.