Численные эксперементы

Выполнил: Елькин Е.С. МГКН-2

Краткое описание компонентов программы:

**MathNet2.cs\MatnNet3.cs** – классы которые содержат логику по работе с сеткой, шагами и координатами, так же хранит в себе результат численного эксперимента.

**MathNet2Builder.cs\MathNet3Builder.cs –** вспомогательные классы которые умею строить набор сеток по начальным и граничным условиям, и другим параметрам уравнения.

**Experiment<Number>.cs –** классы которые содержат описание эксперимента. Построение билдера для сеток, получение метода, запуск и вывод. Есть отдельный класс на каждую задачу.

**<Name>Method.cs –** класс описывающий численный метод, на вход метода *Compute* получает сетку, основываясь на её параметрах выполняет вычисления.

Результаты:

Задание 1: Решить уравнение теплопроводности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 80 |
| M | 40 | 40 | 80 | 160 | 80 | 160 | 320 | 640 |
| E1 | 0.4202 | 1+ | 0.3536 | 0.3352 | 1+ | 1+ | 1+ | 1+ |
| E2 | 0.3921 | 0.4346 | 0.3538 | 0.3345 | 0.1993 | 0.0109 | 0.0057 | 0.0029 |
| E3 | 0.3969 | 0.4557 | 0.3551 | 0.3348 | 0.2042 | 0.1112 | 0.0057 | 0.0029 |

Где:

N – кол-во разбиений по пространству

M – кол-во разбиений по времени

E1 – ошибка явного метода(расходится)

E2 – ошибка неявного метода

E3 – ошибка метода Кранка-Никольсона

Задание 2: Решить уравнение второго порядка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 10 | 10 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 320 |
| M | 40 | 80 | 160 | 80 | 160 | 320 | 640 | 1280 |
| E4 | 0.07 | 0.05722 | 0.04785 | 0.03121 | 0.01553 | 0.00779 | 0.00392 | 0.00137 |

E4 – ошибка метода Писмена-Рекфорда

Задание 3: решить уравнение с нелинейным дифференциальным оператором

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | 5 | 10 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 1280 |
| M | 32 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 8192 |
| E5 | 0.587 | 0.309 | 0.309 | 0.1564 | 0.07846 | 0.03926 | 0.019 | 0.0025 |

E5 – ошибка метода Ньютона+Кранка-Никольсона