Пахомов Михаил 619

Практическое задание №1

Задача X.8.11

**Условие:**

Система или уравнение

С начальными условиями ,

1) Является ли задача жёсткой? Какой метод Эйлера был выбран и почему? 2) Изобразите и сравните графики при двух разных шагах сетки: в устойчивом и неустойчивом случаях.

**Решение:**

* Найдем точное решение задачи


  + Из начальных значений
  + А значит точное решение
* Найдем собственные значения матрицы(совпадают с уже найденными значениями)
  + Тут можно заметить, что => задача *жесткая с показателем жесткости*
  + Нужно использовать *неявный метод Эйлера, так как его функция устойчивости*
  + Тогда взяв () получим, что для неявного метода Эйлера можно взять
  + Решение получим из системы
  + Получим: (пусть )
* Если решать задачу явный методом Эйлера
  + При этом будет ограничение на шаг: для устойчивости
* В файле “Задача X.8.11.py” находится код, который показывает это на примерах

**Вывод:** задача жесткая; выбран неявный метод Эйлера, потому что в этом случае он позволяет применять метод при любом шаге h, а для явного метода накладываются сильные требования на шаг.  
Изображение в устойчивом и неустойчивом состояние для явного и неявного метода есть на картинке в архиве.

Как видно из экспериментальных данных: даже при небольшом невыполнении теоретически полученного результата для шага в явном методе Эйлера, мы наблюдаем осцилляции и сильное отклонение от точного решения данной задачи. Поэтому экспериментально также показано, что явный метод Эйлера в случае жесткой задачи плох, так как накладывает сильные условия на шаг(в нашей задачи получилось, что он должен быть меньше 0.02).