БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Лабораторная работа №2**

**Нахождение корня нелинейного уравнения**

**Вариант 6**

Выполнил: Белоушко Степан

3 курс 7 группа

Преподаватель:

Будник Анатолий Михайлович

**Метод механических квадратур**

*Для ИУФ-2:*

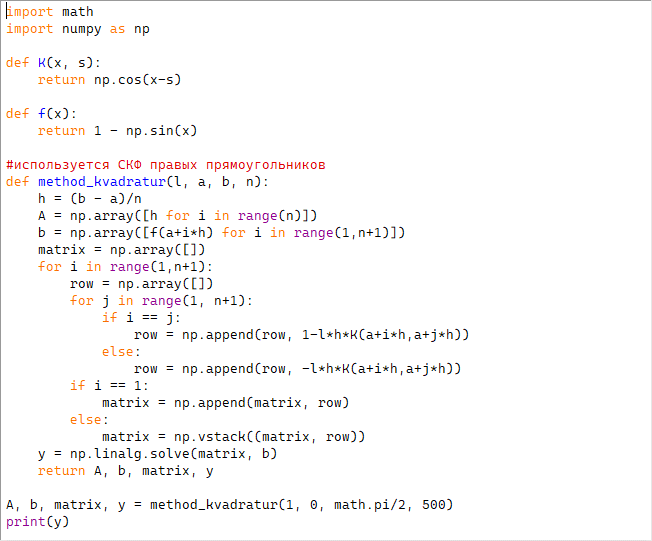
Строим сетку узлов: , заменяем интеграл в ИУФ на приближенное значение через КФ:

Теперь положим последовательно то в результате получится система линейных алгебраических уравнений для нахождения точных значений решения в узлах:

Использую КФ правых прямоугольников. У неё все Итого:

Решения системы будут являться некоторыми приближениями к точным решениям задачи в узлах . Найти их можно методом Гаусса.

Листинг программы:



*Для ИУВ-2:*

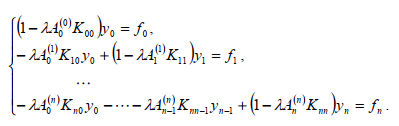
Строим сетку узлов:

Заменяем интеграл в ИУВ на приближенное значение через КФ:

Используя те же обозначения, что и для Фредгольма, получим:



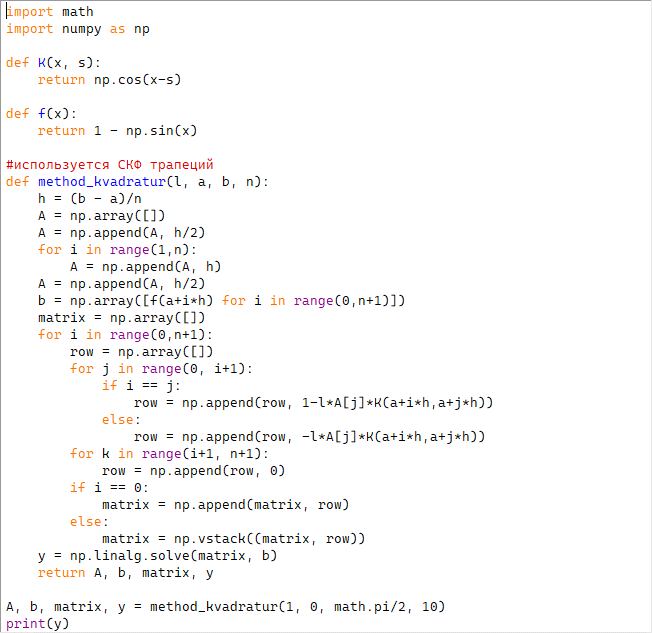
Или в развёрнутом виде:



Использую СКФ трапеций. У неё все Итого:

Решаем методом Гаусса.

Листинг программы:



**Метод последовательных приближений**

*Для ИУФ-2:*

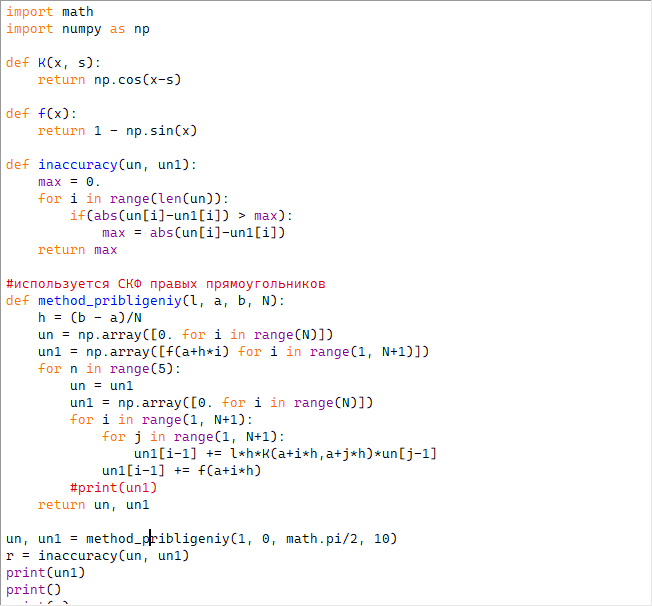
Строим сетку узлов: , заменяем интеграл в ИУФ на приближенное значение через КФ:

Выбираем начальное приближение

И следующие приближения строим по формуле

Подставляя коэффициенты СКФ ПП, получаю:

Листинг программы:



*Для ИУВ-2:*

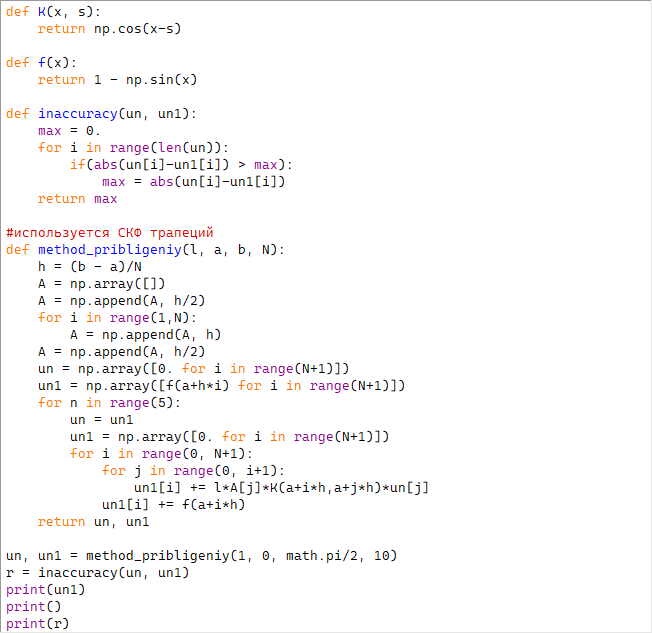
Строим сетку узлов: заменяем интеграл в ИУВ на приближенное значение через КФ:

Выбираем начальное приближение

И следующие приближения строим по формуле

Подставляя коэффициенты СКФ Трапеций, получаю:

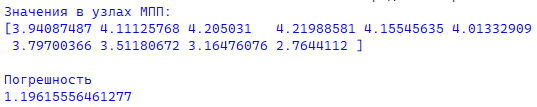
Листинг программы:

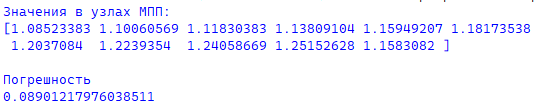


**Результаты**



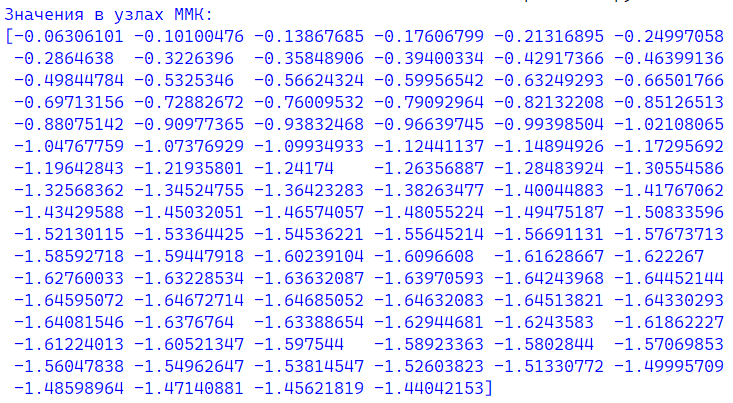






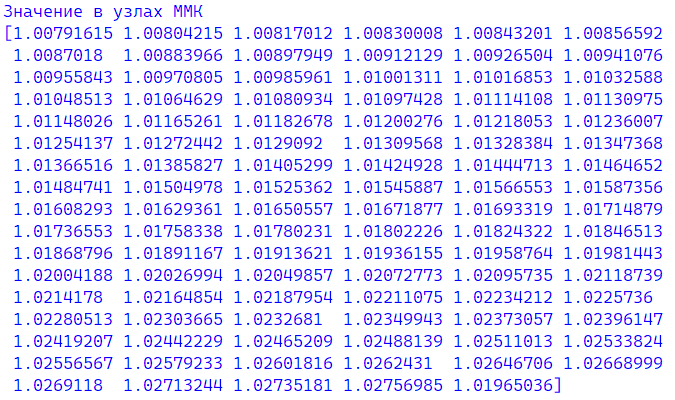
**Выводы**

Решение по заданию ищется на 10 разбиениях, что соответствует 10 же узлам для формулы правых прямоугольников. Это очень мало для достаточной точности метода. Например, решение при 100 разбиениях выглядит так:



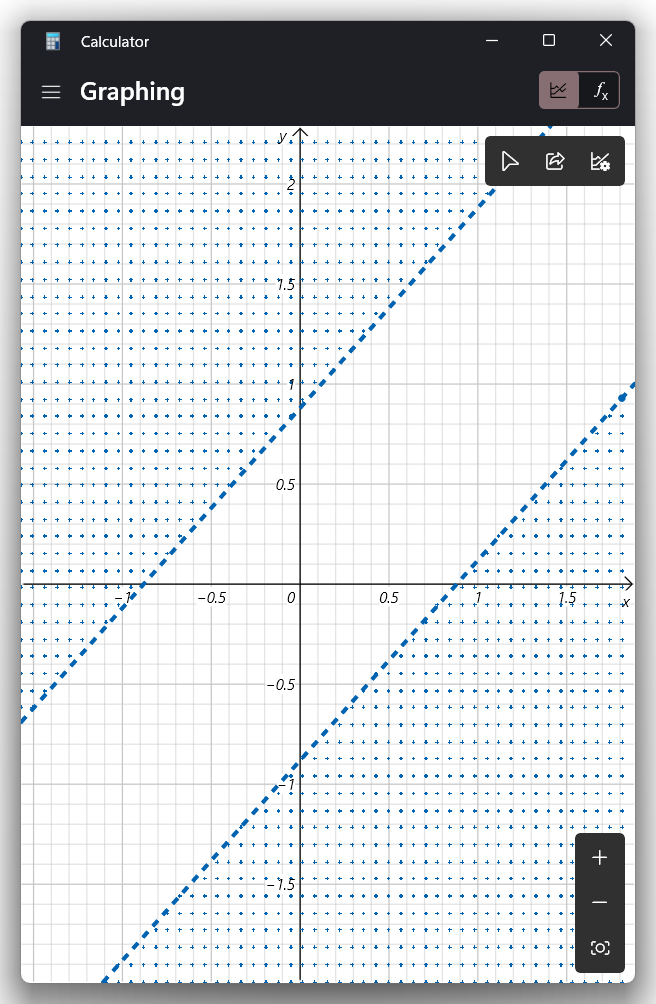
Как видно, различие в значениях очень большое. 10 разбиений недостаточно. Нужно учитывать ещё то, что у СКФ ПП порядок точности равен 1. А, чем меньше порядок точности, тем больше узлов необходимо.

Такая же ситуация с Вольтером. Узлов тут 11, и формула трапеций имеет порядок точности 2. Поэтому значения немного ближе к истинным, но также далеки от них. Значения при 100 разбиениях:



Теперь о методе последовательных приближений. Для уравнения Фредгольма метод не сходится. Условием сходимости МПП для Фредгольма является неравенство в области .

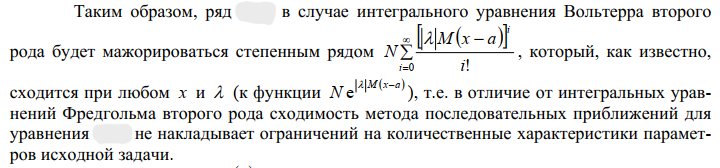
График выглядит так:



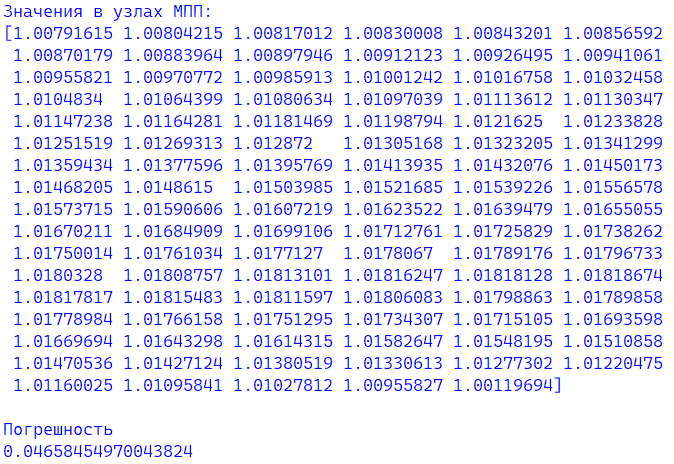
Как видно, ядро больше в .

Следовательно, практические наблюдения о несходимости метода подтверждаются теорией.

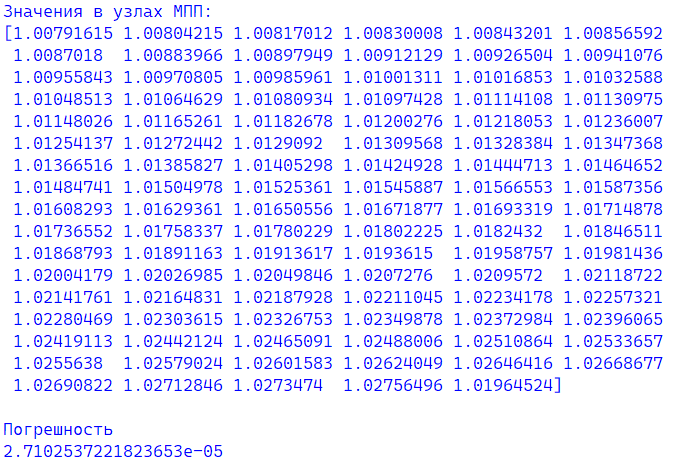
В отличие же от Фредгольма, Вольтер для МПП сходится. Причина этого в том, что



Однако, как и с ММК, количества узлов не хватает, чтобы говорить о сколько-нибудь достаточной точности. Погрешность составляет почти 1 десятую! Это очень много. Для сравнения, этот же метод при 100 разбиениях:



Значения стали более «стройными», но погрешность всё равно большая. Это связано с тем, что количество итераций также маленькое, всего 5. Если увеличить количество итераций в 2 раза, до 10, то всё придёт в норму:



**Задание 3**

**Результаты**

Значение в точке для ИУФ:

ММК, N = 10: -1.118545301442989

ММК, N = 100: -1.372669941339908

МПП, N = 10: 2.7670678311882346

Значение в точке для ИУВ:

ММК, N = 10: 1.1746964597046126

МПП, N = 10: 1.1715831063688875

Разность: 3.1133433357e-3

ММК, N = 100: 1.015552637665608

МПП, N = 100: 1.0155526356233844

Разность: 2.6281432e-5

**Выводы**

Для вычисления значения в точке для ИУВ был использован интерполяционный многочлен Лагранжа. Для ИУФ в обоих методах была использована возможность приближенно вычислить значение искомой функции, используя приближенное выражение искомой функции.