Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Компьютерных Систем и Сетей

Кафедра Информатики

Дисциплина: Методы численного анализа

**ОТЧЁТ**

к лабораторной работе

на тему

Решение краевых задач методом разностных аппроксимаций

Выполнил: студент группы 053505

Слуцкий Никита Сергеевич

Проверил: Анисимов Владимир Яковлевич

Минск 2022

**Вариант 21 (Номер в журнале – 21)**

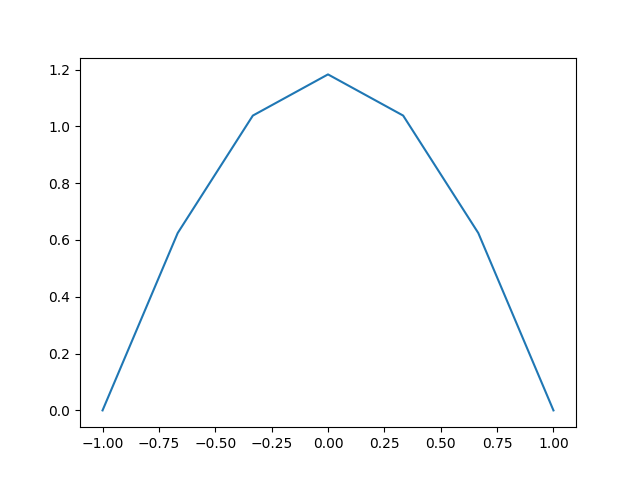
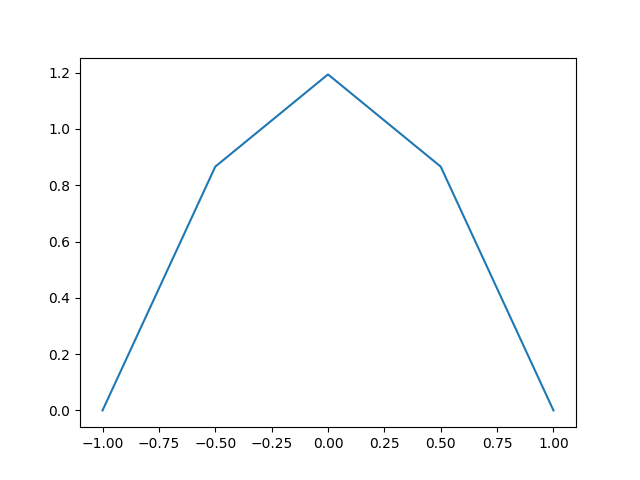
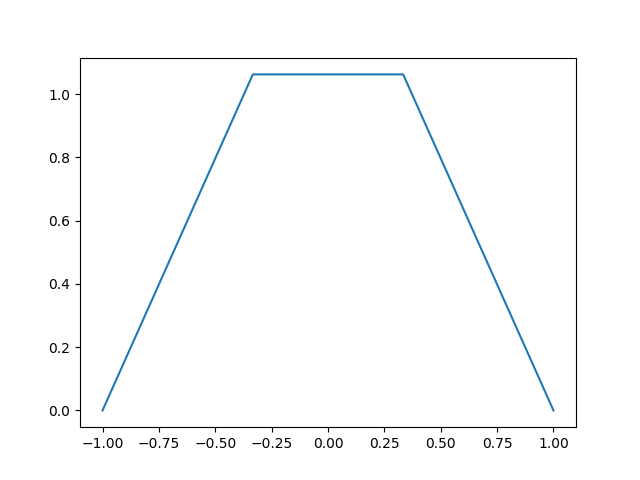
**Цели выполнения задания:**

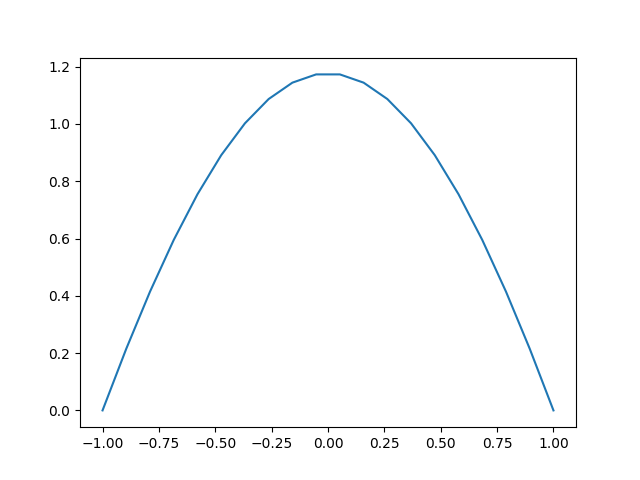
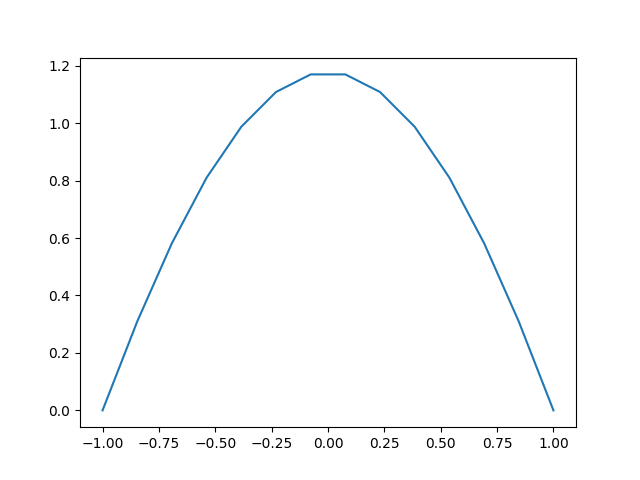
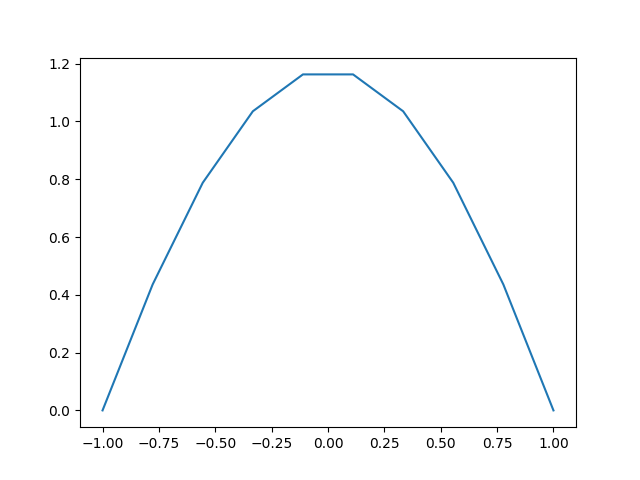
* Изучить метод разностных аппроксимаций, составить алгоритм метода и программу их реализации, получить численное решение заданной краевой задачи
* Составить алгоритм решения краевых задач указанными методами, применимыми для организации вычислений на ПЭВМ
* Составить программу решения краевых задач по разработанному алгоритму
* Выполнить тестовые примеры и проверить правильность работы программ

# **Ход работы**

**Первое задание:**

Есть интервал [a..b], в данном случае равный [-1..1]. За начальное количество отрезков разбиения было взято 3. Далее при получении каждого следующего решения это количество увеличивается в полтора раза. После того, как норма разности сеточных функций предыдущего и следующего решения перестаёт превышать заданную точность, процесс прекращается. При точности **E = 0.001** и начальном количестве отрезков разбиения **N = 3** получено следующее:





После получения 6-го решения норма стала уменьшаться уже на меньшее значение, чем задавалось в параметре эпсилон, следовательно, требуемая точность достигнута. Достигнута при **N = 19.**

Стоит упомянуть, что использовалась **квадратичная норма вида**:

**(h – размер шага сетки, yk – значения полученной в решении сеточной функции)**

Если потребовать увеличить точность (то есть уменьшить по модулю эпсилон), то вот какие N получались для разных E (напомню, N – количество отрезков, на который разбивается интервал. Соответственно узлов в сетке получается N + 1):

|  |  |
| --- | --- |
| **E** | **N** |
| 0.0001 | 63 |
| 0.00001 | 211 |
| 0.000001 | 711 |

**Выводы:**

По итогу сложно сказать, какой метод даёт лучшую эффективность с точки зрения точности приближения функции с помощью заданной системы. Могу лишь сделать предположение, что из-за того, что в методе коллокаций дополнительно точность решения может зависеть от конкретного набора точек коллокации, этот метод в среднем даёт менее хорошее решение. Методы Галеркина и интегральный метод наименьших квадратов в этом плане больше “автоматизируют” процесс и при этом дают очень похожий результат (на нашем примере с отличием в выводе не более 0.01).

Чтобы получить решение, которое приближается базисной системой заданного вида, с точностью до какого-то эпсилон, необходимо увеличивать N до тех пор, пока норма разности векторов с коэффициентами прошлого и текущего раза будет превышать это эпсилон. В конечном счёте я либо достигну запрошенной точности, либо остановлюсь на том N, которое будет предельно большим с точки зрения времени выполнения на выбранном железе и выбранном ПО.