# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

## Факультет физико-математических и естественных наук

## Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

# ОТЧЕТ

# ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

#### дисциплина: Научное программирование

#### Студент: Романова Александра

#### Группа: НПМмд-02-20

##### МОСКВА

###### 2020 г.

## Цель

Ознакомление с некоторыми операциями в среде Octave для работы с пределами, последовательностями и рядами, ознакомление с численным интегрированием.

## Выполнение работы

### Пределы, последовательности и ряды

Рассмотрим предел

Для определения функции используем метод анонимной функции. Мы назвали фукнцию . Далее создаем индекную переменную, состоящую их целых чисел от 0 до 9. Синтаксис [0:1:9] создает вектор строки, который начинается с 0 и увеличивается с шагом от 1 до 9. Мы использовали операцию транспонирования потому, что наши результаты будут легче читать как векторы-столбцы. Далее возьмём степени 10, которые будут входными значениями, а затем оценим .

Предел сходится к конечному значению, которое составляет приблизительно 2,71828… Подобные методы могут быть использованы для численного исследования последовательностей и рядов (см. Рис.1).

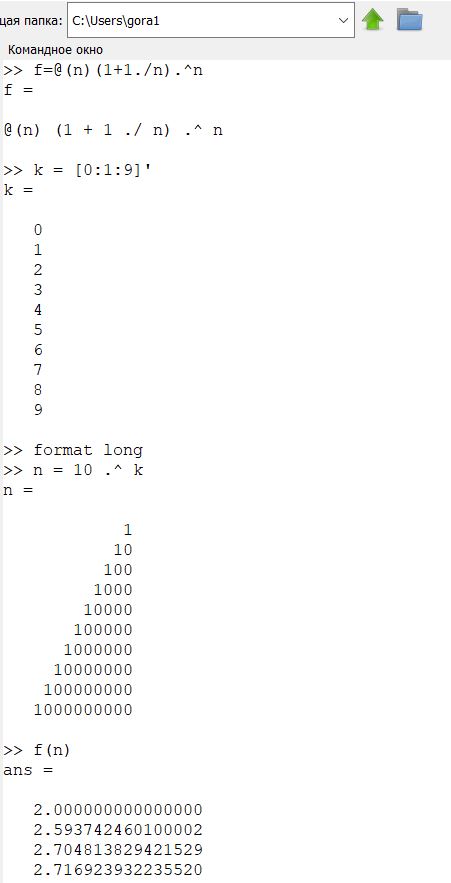


Рис.1 Предел

### Частичные суммы

Пусть a - ряд, -й член равен

Для этого определим индексный вектор от 2 до 11, а затем вычислим члены. Мы будем использовать цикл с индексом от 1 до 10. Для каждого мы получим частичную сумму последовательности от первого слагаемого до -го слагаемного. На выходе получается 10-элементный вектор этих частичных сумм. Далее мы построим слагаемые и частичные суммы для (см. Рис2).

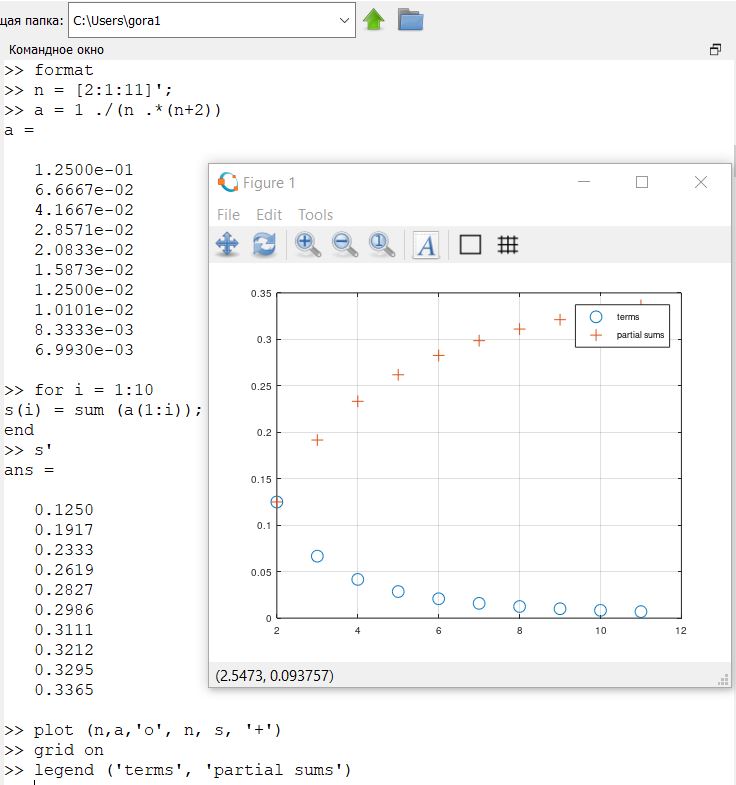


Рис.2 Частичные суммы

### Сумма ряда

Найдем сумму первых 1000 членов гармонического ряда:

Сгенерируем члены ряда как вектор, а затем возьмем их сумму(см. Рис.3).

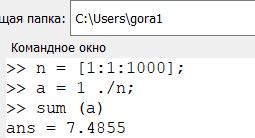


Рис.3 Сумма ряда

### Вычисление интегралов

Вычислим интеграл (см.Рис.4):

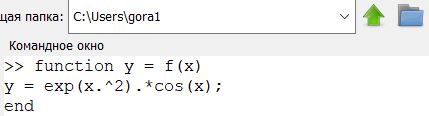


Рис.4 Вычисление интеграла

Рис.4 Вычисление интеграла

### Аппроксимирование суммами

Напишем скрипт, чтобы вычислить интеграл

по правилу средней точки для . Используем цикл, который добавляет значение функции к промежуточной сумме с каждой итерацией. В конце сумма умножается на . Введем код в текстовом файле и назовем его midpoint.m(см. Рис.5) и запустим его (см. Рис.6). Создадим вектор -координат средних точек. Затем мы оцениваем по этому вектору средней точки, чтобы получить вектор значений функции. Аппроксимация средней точки - это сумма компонент вектора, умноженная на . Введем код в текстовом файле и назовем его midpoint\_V.m(см. Рис.7) и запустим его (см. Рис.8).

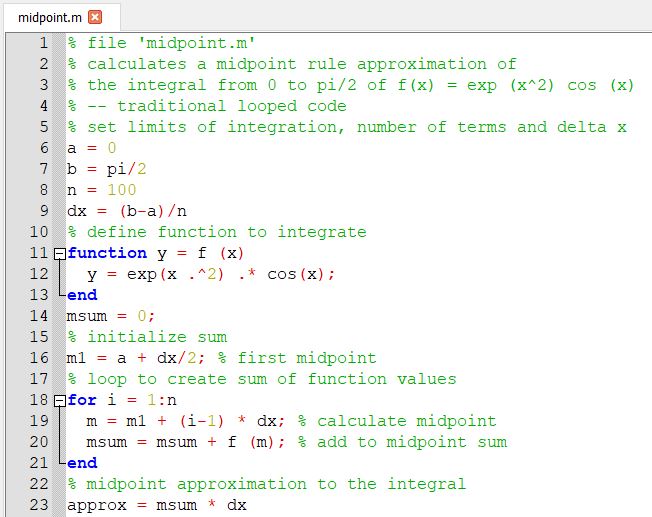


Рис.5 Аппроксимирование суммами. Скрипт midpoint.m



Рис.6 Аппроксимирование суммами. Запуск midpoint.m

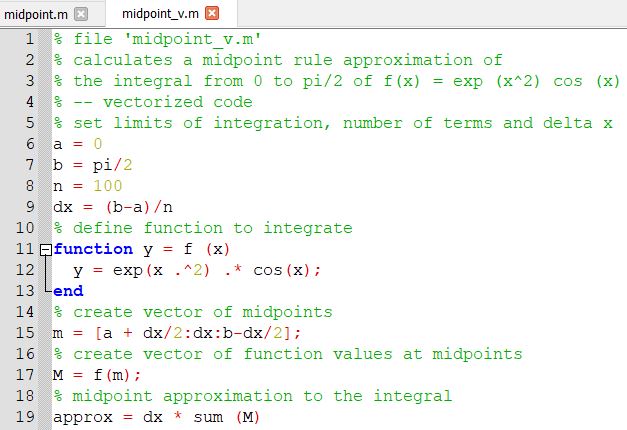


Рис.7 Аппроксимирование суммами. Скрипт midpoint\_v.m

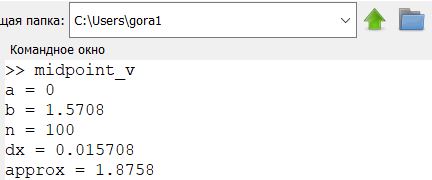


Рис. 8 Аппроксимирование суммами. Запуск midpoint\_v.m.

В результате сравнения времени работы программы видим, что midpoint\_v.m работает быстрее(см. Рис.9).

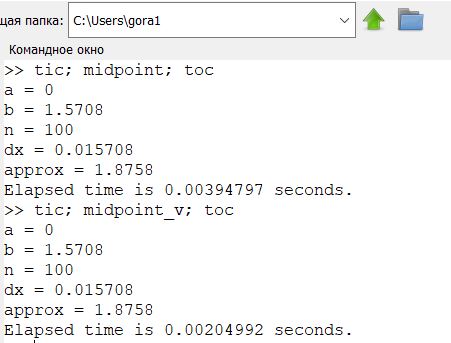


Рис. 9 Сравнение времени выполнения

## Вывод

Таким образом, в ходе данной работы я ознакомилась с некоторыми операциями в среде Octave для работы с пределами, последовательностями и рядами, ознакомилась с численным интегрированием.