

# Лабораторная работа №6

## Научное программирование

---

Минов К.В, НПМмд-02-2303

октября 2023

Российский университет дружбы народов

Москва, Россия

Изучить в Octave методы расчета пределов, частичных сумм, суммы ряда, а также методы вычисления интегралов и аппроксимирования суммами

Анонимная функция - особый вид функций, которые объявляются в месте использования и не получают уникального идентификатора для доступа к ним. Обычно при создании анонимные функции либо вызываются напрямую, либо ссылка на функцию присваивается переменной, с помощью которой затем можно косвенно вызывать данную функцию.

Любые переменные, которые не найдены в списке аргументов, наследованы от объема включения. Анонимные функции полезны для создания простых функций без имени от выражений или для обертывания вызовов к другим функциям для адаптации их к использованию функциями как `quad`, которая применяется при вычислении интегралов.

- Оценили предел:  $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$

```
>> f = @(n) (1 + 1 ./n) .^ n
f =
@(n) (1 + 1 ./ n) .^ n
>> k = [0:1:9]
k =
    0    1    2    3    4    5    6    7    8    9

>> format long
>> n = 10 .^ k
n =
           1           10          100          1000          10000          100000          1000000          10000000          100000000          1000000000

>> f (n)
ans =

Columns 1 through 7:
    2.000000000000000    2.593742460100002    2.704813829421529    2.716923932235520    2.718145926824356    2.718268237197528    2.718280469156428

Columns 8 through 10:
    2.718281693980372    2.718281786395798    2.718282030814509

>> format
.. |
```

Figure 1: Рис.1: Оценка выражения под знаком предела

## Ход выполнения лабораторной работы

- Пусть  $\sum_{n=2}^{\infty} a_n$  - ряд, n-й член равен  $a_n = \frac{1}{n(n+2)}$ . Построили слагаемые и частичные суммы для  $2 \leq n \leq 11$  на графике

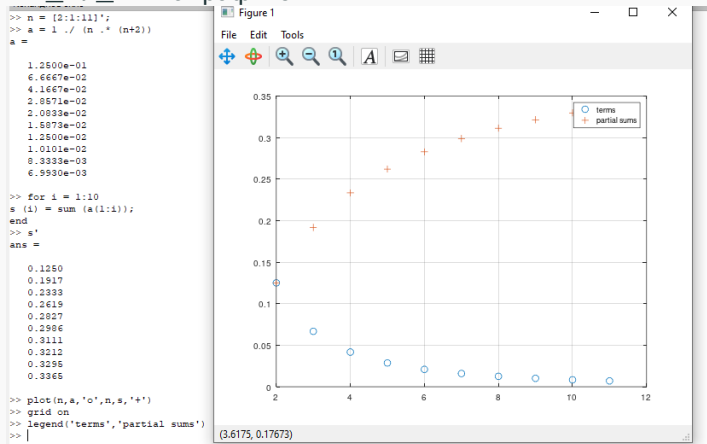


Figure 2: Рис.2: Частичные суммы

- Нашли сумму первых 1000 членов гармонического ряда:  $\sum_{n=1}^{1000} \frac{1}{n}$

```
>> n = [1:1:1000];  
>> a = 1 ./ n;  
>> sum(a)  
ans = 7.4855  
>> |
```

Figure 3: Рис.3: Сумма ряда

- Вычислили интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{x^2} \cos(x) dx$

```
>> function y = f(x)  
y = exp(x.^2) .* cos(x);  
end  
>> quad('f', 0, pi/2)  
ans = 1.8757  
>> |
```

Figure 4: Рис.4: Вычисление интеграла

# Ход выполнения лабораторной работы

- Вычислили указанный ранее интеграл по правилу средней точки для  $n=100$
- 

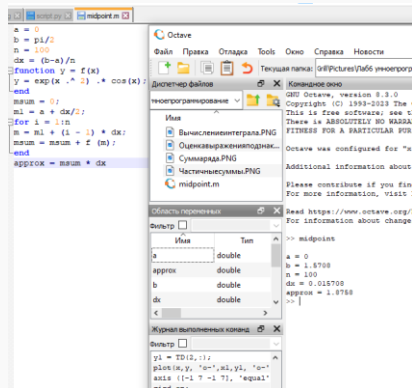


Figure 5: Рис.5: Аппроксимирование суммами

- Вычислили указанный ранее интеграл по правилу средней точки для  $n=100$

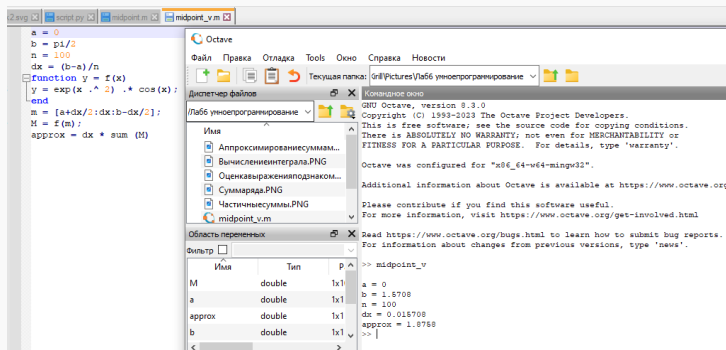


Figure 6: Рис.7: Аппроксимирование суммами - векторизованный код



- Сравнили результаты и время выполнения программ

```
>> tic; midpoint; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00352907 seconds.
>> tic; midpoint_v; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00269604 seconds.
~~~
```

Figure 7: Рис.8: Сравнение кодов

- В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил в Octave методы расчета пределов, частичных сумм, суммы ряда, а также методы вычисления интегралов и аппроксимирования суммами