

# Отчёт по лабораторной работе №6. Пределы, последовательности и ряды, интегралы.

---

Alexander S. Baklashov

22 November, 2023

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Цель работы

---

Изучить пределы, последовательности и ряды и интегралы в Octave.

## Выполнение лабораторной работы

---

# Пределы, последовательности и ряды

Изучим пределы, последовательности и ряды

```
>> 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 =

 2.000000000000000
 2.593742460100002
 2.704813829421529
 2.716923932235520
 2.718145926824936
 2.718268237197528
 2.718280469156428
 2.718281693980372
 2.718281786395798
 2.718281828459045
```

Рис. 1: Пределы, последовательности и ряды

## Построим частичные суммы

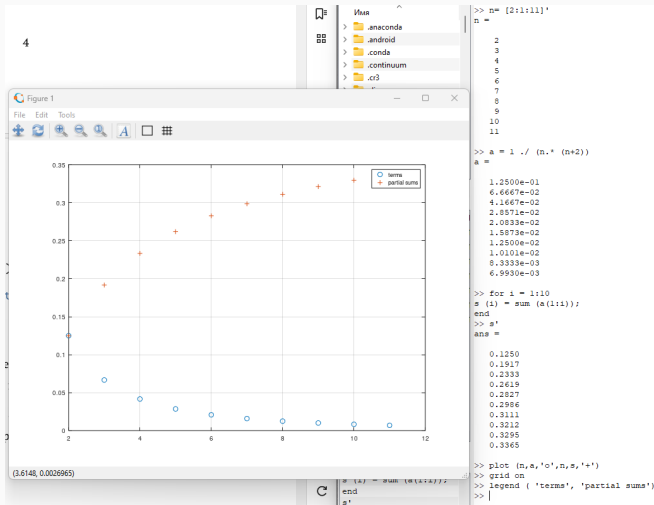


Рис. 2: Частичные суммы

Найдём 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  
>> |
```

Рис. 3: Сумма ряда

# Численное интегрирование

---



Вычислим интеграл:  $\int_0^{\pi/2} e^{x^2} \cos(x) dx$ .

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

@(x) exp (x .^ 2) .* cos (x)

>> quad(f, 0, pi/2)
ans = 1.8757
>> |
```

Рис. 4: Вычисление интегралов

## Аппроксимирование суммами. Скрипт.

Напишем скрипт, чтобы вычислить интеграл  $\int_0^{\pi/2} e^{x^2} \cos(x) dx$  по правилу средней точки для  $n = 100$


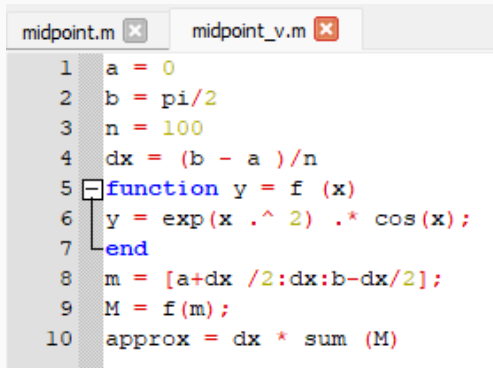
```
midpoint.m   
1 a = 0  
2 b = pi/2  
3 n = 100  
4 dx = (b - a)/n  
5 function y = f(x)  
6 y = exp(x.^2) .* cos(x);  
7 end  
8 msum = 0;  
9 ml = a + dx/2;  
10 for i = 1:n  
11 m = ml + (i-1) * dx;  
12 msum = msum + f(m);  
13 end  
14 approx = msum * dx
```

Рис. 5: midpoint.m

```
>> midpoint  
a = 0  
b = 1.5708  
n = 100  
dx = 0.015708  
approx = 1.8758  
>> |
```

Рис. 6: midpoint

Напишем скрипт, чтобы вычислить интеграл  $\int_0^{\pi/2} e^{x^2} \cos(x) dx$  по правилу средней точки для  $n = 100$



```
midpoint.m x midpoint_v.m x
1 a = 0
2 b = pi/2
3 n = 100
4 dx = (b - a) / n
5 function y = f (x)
6 y = exp(x.^2) .* cos(x);
7 end
8 m = [a+dx/2:dx:b-dx/2];
9 M = f(m);
10 approx = dx * sum (M)
```

Рис. 7: midpoint\_v.m

```
>> midpoint_v
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
|
```

Рис. 8: midpoint\_v

```
>> tic; midpoint; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00368595 seconds.
>> tic; midpoint_v; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00247002 seconds.
>> |
```

Рис. 9: Сравнение

## Выводы

---

В ходе данной лабораторной работы я изучил пределы, последовательности и ряды и интегралы в Octave.