

Отчет по лабораторной работе 6

Дисциплина: Научное программирование

Дяченко З. К.

25 ноября 2022

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Данная лабораторная работа выполнялась мной для приобретения практических навыков работы с пределами, последовательностями и рядами, выполнять численное интегрирование с помощью Octave.

Цель выполнения лабораторной работы

Научиться работать с пределами, последовательностями и рядами, выполнять численное интегрирование с помощью Octave.

Оценить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ (рис. - fig. 1 - fig. 2).

```
>> 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
```

Figure 1: Задание функции и индексной переменной

Задачи выполнения лабораторной работы

```
>> format long
>> n=10.^k
n =

         1
        10
       100
      1000
     10000
    100000
   1000000
  10000000
 100000000
1000000000

>> f(n)
ans =

 2.0000000000000000
 2.5937424601000002
 2.704813829421529
 2.716923932235520
 2.718145926824356
 2.718268237197528
 2.718280469156428
 2.718281693980372
 2.718281786395798
 2.718282030814509

>> format
```

Figure 2: Оценка функции

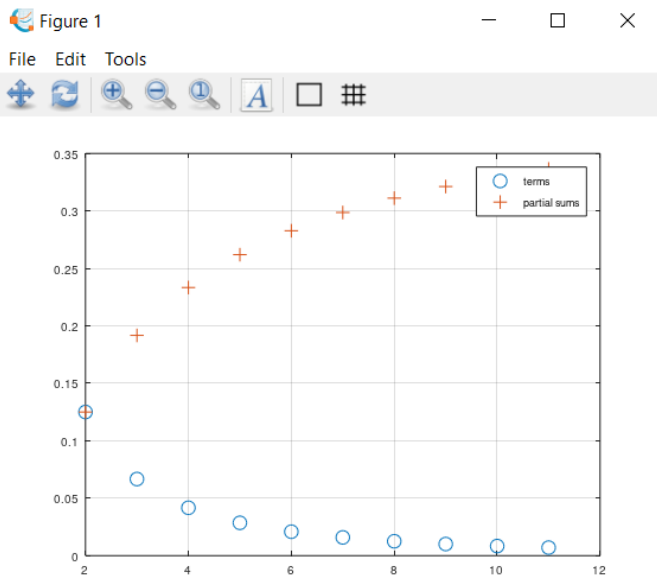
Задачи выполнения лабораторной работы

Вычислить частичную сумму ряда $\sum_{n=2}^{\infty} a_n$ (рис. - fig. 3 - fig. 4).

```
>> n=[2:1:11]';  
>> a=1./(n.*(n+2))  
a =  
  
    1.2500e-01  
    6.6667e-02  
    4.1667e-02  
    2.8571e-02  
    2.0833e-02  
    1.5873e-02  
    1.2500e-02  
    1.0101e-02  
    8.3333e-03  
    6.9930e-03  
  
>> for i =1:10  
s(i)=sum(a(1:i));  
end  
>> s'  
ans =  
  
    0.1250  
    0.1917  
    0.2333  
    0.2619  
    0.2827  
    0.2986  
    0.3111  
    0.3212  
    0.3295  
    0.3365  
  
>> plot(n, a, 'o', n, s, '+')  
>> grid on  
>> legend ('terms', 'partial sums')
```

Figure 3: Вычисление членов ряда и частичных сумм

Задачи выполнения лабораторной работы



Вычислить сумму ряда $\sum_{n=1} 1000 \frac{1}{n}$ (рис. - fig. 5)

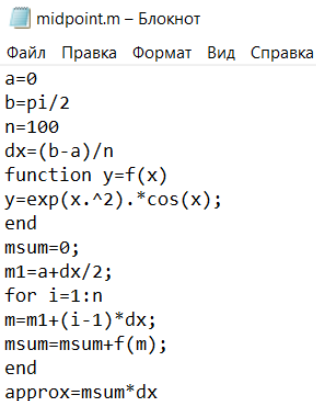
```
>> n=[1:1:1000];  
>> a=1./n;  
>> sum(a)  
ans = 7.4855  
>>
```

Figure 5: Сумма ряда

Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2} e^{x^2} \cos(x) dx$ (рис. - fig. 6 - fig. 11).

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

Figure 6: Вычисление интеграла

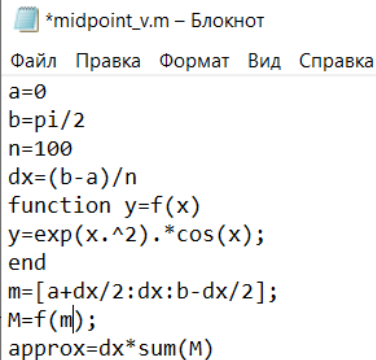


```
midpoint.m – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
a=0
b=pi/2
n=100
dx=(b-a)/n
function y=f(x)
y=exp(x.^2).*cos(x);
end
msum=0;
m1=a+dx/2;
for i=1:n
m=m1+(i-1)*dx;
msum=msum+f(m);
end
approx=msum*dx
```

Figure 7: Скрипт для вычисления интеграла по правилу средней точки с помощью цикла

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

Figure 8: Результат выполнения скрипта



```
*midpoint_v.m – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
a=0
b=pi/2
n=100
dx=(b-a)/n
function y=f(x)
y=exp(x.^2).*cos(x);
end
m=[a+dx/2:dx:b-dx/2];
M=f(m);
approx=dx*sum(M)
```

Figure 9: Скрипт для вычисления интеграла по правилу средней точки с помощью векторов

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

Figure 10: Результат выполнения скрипта

```
>> tic; midpoint; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00568008 seconds.
>> tic; midpoint_v; toc
a = 0
b = 1.5708
n = 100
dx = 0.015708
approx = 1.8758
Elapsed time is 0.00181198 seconds.
```

Figure 11: Время выполнения скрипта для каждого скрипта

Результатом выполнения работы стали выполненные оценка предела, вычисленные частичная и полная сумма рядов, вычисленный интеграл в Octave, что отражает проделанную мной работу и полученные новые знания.