***Отчет о проделанной лабораторной работе № 2.3***

По предмету **: Компьютерный практикум по математическому анализу**

На тему**: Числовые ряды**

**Выполнила студентка ПИН-14**

**Марина Алина**

Зеленоград 2020

Упражнение 1.

Создайте M-функцию, которая строит график последовательности частичных сумм ряда. В качестве входных параметров M-функции использовать формулу  общего члена последовательности и число  рассматриваемых членов.

**M-функция**:

Syms n

hold on

Sn = 0;

an = input('Введите общий член последовательности: ');

n0 = input('Введите число рассматриваемых членов: ');

fori = 1:1:n0;

Sn = Sn + subs(an,'n',i);

plot(i,Sn,'r\*')

end

grid on

Command window

Введите функцию зависимости от n: n^3-2

Введите кол-во сумм: 50



Вывод: на графике функция расходится, что согласуется с теорией

Command window

Введите функцию зависимости от n: 1/2^n

Введите кол-во сумм: 50



Вывод :на графике видно , что функция сходящаяся , что согласуется с теорией

……………………………………………………………………………………

Упражнение 2.

**а)** Используя определение, установить сходимость иди расходимость рядов  для нескольких значений , , . В случае сходимости ряда найти его сумму.

**б)** Используя созданную в Упр. 1 М-функцию, геометрически проиллюстрировать факт сходимости или расходимости рядов вида  при выбранных в п. a) значениях .

q = input('Введите значение q: ');

f0 = -1;

fn = 0;

if limit(q.^n,n,+Inf)==0

disp('Ряд сходится')

for n = 1:1:10000

if fn-f0>0.00001

f0 = fn;

fn = f0 + q.^n;

plot(n,fn,'r\*')

end

end

fn

else

disp('Ряд расходится')

for n = 1:1:50

f0 = fn;

fn = f0 + q.^n;

plot(n,fn,'r\*')

end

end

Command window

1. **Ряд :** сходится

**Его сумма равна**: fn= 1.0000

**График частичных сумм**:

**

**……………………………………………….**

1. **Ряд :**  *расходится*

График частичных сумм:

**

**……………………………………………….**

1. **Ряд :** расходится

График частичных сумм:

**

................................................................................................................................

**Упражнение 3.**

а)Используя определение, установить сходимость иди расходимость рядов  для значений , , .

б) Используя созданную в Упр. 1 М-функцию, геометрически проиллюстрировать факт сходимости или расходимости рядов вида  для значений , , .

Sn = 0;

a = input('Введите значение a: ');

an = 1/n^a;

s = limit(int(1/n^a,'n',1,Inf));

if s == Inf

disp('Ряд расходится')

else

disp('Ряд сходится')

end

syms n

fori = 1:1:100;

Sn = Sn + subs(an,'n',i);

plot(i,Sn,'r\*')

end

**Command window**

**1.Ряд :** *расходится*

График частичных сумм**:**

**

**………………………………………………..**

**2.Ряд :** расходится

График частичных сумм:

**

**…………………………………………………**

**3.Ряд** : сходится

График частичных сумм:

**

*……………………………………………………………………………………………………….*

**Упражнение 4.**

Подкрепите примерами утверждение: «Стремление -го члена к нулю при  является необходимым, но не является достаточным условием сходимости числового ряда». В качестве примеров, используйте ряды из Упр. 2 и 3, а также еще каких-нибудь два расходящихся числовых ряда, общий член которых стремится к нулю. Заполните Табл. 1, дополнив ее геометрическими иллюстрациями - для каждого ряда постройте в одной системе координат график последовательности  и .

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ряд | Чему равен ? | Ряд сходится? |
|  | 1 | сходится |
| n | Inf | расходится |
| n2 | Inf | расходится |
|  | Inf | расходится |
|  | Inf | расходится |
|  | 2 | сходится |

**……………………………………………………………………………………………**

**Упражнение 5.**

For i=1:10;

f = subs(f0,'n',i);

plot(i,f,'r\*')

end

Command window

**а)** Пусть ряды  и  расходятся. Что можно сказать о сходимости ряда ?

**Расходится**

*f0 = n + n2*

**

**б)** Пусть ряд  сходится,  расходится. Что можно сказать о сходимости ряда ?

**Расходится**

f0 =



……………………………………………………………………………………..

**Упражнение 6.**

Даны ряды (1)  и (2) .

**а)** Используя признак сравнения, установить сходимость или расходимость рядов, сравнив их общие члены с общими членами ряда  при подходящих значениях  и :

<

Следовательно, ряд (1) сходится.

>

Следовательно, ряд (2) расходится.

**б)** Геометрически проиллюстрируйте использование признака сравнения: для каждой пары сравниваемых рядов постройте в одной системе координат графики последовательностей общих членов, а в другой - графики последовательностей их частичных сумм.

**1 ряд**



**………………………………………………..**

**2 ряд**



**……………………………………………………………………………………………**

**Упражнение 7.**

Пусть к ряду  применимо Утверждение об оценке ряда. Создайте M-функцию, которая оценивает число членов, достаточное для вычисления суммы ряда с заданной точностью , и вычисляет сумму ряда с заданной точностью. В качестве входных параметров M-функции используйте формулу общего члена последовательности и точность .

Sn=subs(an,'n',1);

q=subs(an,'n',2)/Sn;

N=1;

S=0;

while(Sn>(1-q)\*epsilon)

S=Sn+S;

q=subs(an,'n',N+1)/Sn;

N=N+1;

Sn=subs(an,'n',N);

end

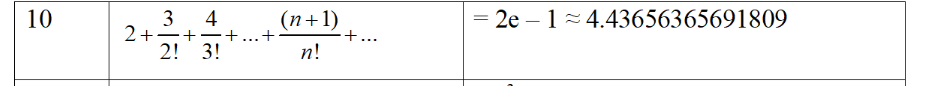
S

………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Упражнение 8.**

Дан ряд () (см. ниже). Применить созданную при выполнении Упр. 7 М-функцию для вычисления с точностью до 0,001 суммы ряда.

**Мой номер компьютера 10**

****

Для выполнения задания применим ранее созданную М-функцию и получим ответ:

**4.43654.** Можем сделать вывод , что применяемая нами функция считает верно.

**…………………………………………………………………………………………….**

**Упражнение 9.**

Пусть к ряду  применимо утверждение об оценке ряда. Создайте M-функцию, которая оценивает число членов знакочередующихся рядов, достаточное для вычисления суммы ряда с заданной точностью , и вычисляет сумму ряда с заданной точностью. В качестве входных параметров M-функции используйте формулу общего члена последовательности и точность .

Sn=subs(an,'n',1)

N=1;

S=0;

while(abs(Sn)>eps)

S=Sn+S;

N=N+1;

Sn=subs(an,'n',N);

end

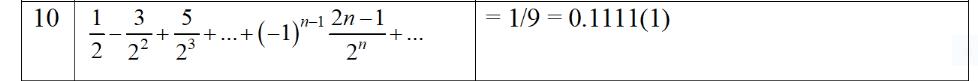
S

………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Упражнение 10.**

Дан ряд () (см. ниже). Применить созданную при выполнении Упр. 9 М-функцию для вычисления с точностью до 0,00001 суммы ряда.

**Мой номер компьютера 10**

****

Для выполнения задания применим ранее созданную М-функцию и получим ответ

**0.1111 ,** что согласуется с предложенным нам ответом . Можем сделать вывод , что М-функция созданная ранее , считает верно