Московский авиационный институт (национально исследовательский университет)

Курсовая работа по курсу: «Фундаментальная информатика» 1 семестр

Задание №4

Тема: «Вещественный тип. Приближённые вычисления. Табулирование функций.»

Преподаватель: доцент кафедры 806 Никулин С.П.

Студент: Бугренков Владимир Петрович

Группа: М80-111Б-23

1. Постановка задачи: полная формулировка условия задачи с указанием номера варианта

Вариант №4

$$4 \left[\ln 2 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{2^3} + \ldots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n \cdot 2^n} \right] -1.0 \left[\ln(2+x) \right]$$

2. Общий метод решения

Ряд Тейлора представляет из себя многочлен вида, например: (то есть сумма многочленов). Эту сумму можно представить в виде результатов сумм в цикле. Эпсилон вычисляется путем деления 1.0/2.0. Сумма ряда Тейлора происходит до тех пор, пока значение текущего члена больше eps*k.

3. Общие сведения о программе

Необходимое программное и аппаратное обеспечение: C, gcc, clion, gdb
Операционная система семейства _Linux_, наименование _Manjaro
Linux_ версия _23.0___ интерпретатор команд __zsh__ версия _5.9__.

4. Ограничения на объём и величину обрабатываемых данных

Два числа натуральных числа n и k, максимальное значение n=2 147 483 647.

5. Описание логической структуры алгоритма.

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    double a = -1.0, b = 1.0, EPS = 1.0, x, amount_teylor = log(2.0), teylor_term;
    int n, iterations number = 0, k;
    while (EPS / 2.0 + 1.0 > 1.0) {
        EPS /= 2.0;
    }
    printf("Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: ");
    scanf("%d", &n);
    printf("Введите значение k, нужное для определения точности: ");
    scanf("%d", &k);
    printf("Машинное эпсилон EPS = %.16lf.\n", EPS);
    printf("-----\n");
    printf(" x | Сумма ряда Тейлора | Значение функции | Число итераций |\n");
```

Подключаем библиотеки ввода-вывода и математических функций.

Вводим переменные типа double: а — начало отрезка; b — конец отрезка; EPS — машинное эпсилон, изначально приравнивается к 1; x - аргумент; amount_teylor — сумма членов ряда Тейлора, присваиваем ей начальное значение — ln(2) teylor_term - слагаемое в ряде Тейлора

Вводим переменные типа int: n — количество частей, на которые разбивается отрезок [a, b]; iterations_number — количество итераций или же количество слагаемых в ряде Тейлора, изначально равно нулю

Вычисляем машинное эпсилон по следующему алгоритму: проверяем результат деления EPS на два, если он оказывается больше нуля, делим EPS на два и продолжаем цикл, иначе останавливаем цикл.

Выводим для удобства текст, требующий ввести значения для n, k. А затем присваиваем им значения, введённые из терминала. Выводим строку, значение машинного эпсилон. Выводим верхнюю часть таблицы.

Начинаем цикл for, проходящий все точки, соответствующие разделению отрезка [a, b] на правных частей. Присваиваем х текущее значение точки.

Цикл while, пока iterations_number < 100: Увеличиваем iterations_number на 1. Приравниваем teylor_term к слагаемому ряда Тейлора Если абсолютное значение teylor_term > EPS*k, то увеличиваем аmount_teylor на teylor_term, иначе заканчиваем цикл while.

6. Описание подпрограммы

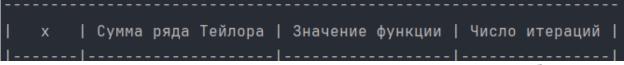
Подпрограмм нет.

7. Входные данные

Два натуральных числа n и k, где n - количество частей, на которые разбивается отрезок [a,b], а k — число нужное для определения точности

8. Выходные данные

Таблица с полученными значениями:



Где x — аргумент, Сумма ряда Тейлора — получившийся приближенный результат ряда Тейлора, Значение функции — значение функции, полученное при помощи стандартной библиотеки языка программирования С math.h.

9. Тестовые примеры

Тест	Ввод
1	n = 5 $k = 1$
2	n = 10 $k = 1$
3	n = 15 k = 1
4	n = 20 k = 1
5	n = 25 k = 1
6	n = 50 k = 1
7	n = 100 $k = 1$

Тест №1

1		Сумма	ряда	Тейлор	Зна	ачение	фун	кции	Число	итераци	й
1-											
1	-1.0	0.000	00000	000000	0.0	900000	0000	0000		47	
1	-0.6	0.336	47223	662121	0.3	336472	2366	2121		28	
1	-0.2	0.587	78666	490212	0.5	587786	6649	0212		15	
1	0.2	0.788	45736	036427	0.5	788457	3603	6427		15	
1	0.6	0.955	51144	502744	0.9	955511	4450	2744		28	
1	1.0	1.098	61228	866811	1.0	98612	2886	6811		47	

-		 		 		 		
1		Сумма ряда	Тейлора	Значение	функции	Число	итераций	í
1								
1	-1.0	0.00000000	000000	0.0000000	00000000		47	
1	-0.8	0.1823215	679395	0.182321	55679395		36	
1	-0.6	0.33647223	3662121	0.336472	23662121		28	
1	-0.4	0.47000362	2924574	0.470003	62924574		21	
1	-0.2	0.58778666	490212	0.587786	66490212		15	
1	-0.0	0.69314718	3055995	0.693147	18055995		1	
1	0.2	0.7884573	036427	0.788457	36036427		15	
1	0.4	0.87546873	3735390	0.875468	73735390		21	
1	0.6	0.95551144	502744	0.955511	44502744		28	
Ī	0.8	1.02961941	1718116	1.029619	41718116		36	
Ī	1.0	1.09861228	8866811	1.098612	28866811		47	
_		 		 		 		

Тест №3

-		 		 			
1		Сумма ряда	Тейлора	Значение	функции	Число	итераций
1							
1	-1.0	0.00000000	9000000	0.0000000	90000000		47
1	-0.9	0.1251631	4295401	0.1251633	14295401		39
1	-0.7	0.2363887	7806423	0.236388	77806423		33
1	-0.6	0.3364722	3662121	0.3364722	23662121		28
Ī	-0.5	0.4274440	1482694	0.4274440	1482694		23
1	-0.3	0.5108256	2376599	0.510825	32376599		19
1	-0.2	0.5877866	6490212	0.587786	66490212		15
1	-0.1	0.6592456	2888426	0.659245	62888426		10
Ī	0.1	0.72593700	9338294	0.7259370	00338294		10
1	0.2	0.7884573	6036427	0.7884573	36036427		15
Ī	0.3	0.8472978	6038720	0.8472978	86038720		19
1	0.5	0.9028677	1154201	0.902867	71154201		23
Ī	0.6	0.9555114	4502744	0.9555114	44502744		28
I	0.7	1.0055218	6560210	1.0055218	36560210		33
1	0.9	1.0531499	1459135	1.0531499	91459135		39
1	1.0	1.09861228	8866811	1.0986122	28866811		47
-							

Тест №4

Тест № 5

x	Сумма ряда Тейлора		Значение функции		Число итераций
		-		- -	
-1.0	0.00000000000000		0.00000000000000		47
-0.9	0.07696104113613		0.07696104113613		42
-0.8	0.14842000511827		0.14842000511827		38
-0.8	0.21511137961695		0.21511137961695		34
-0.7	0.27763173659828		0.27763173659828		31
-0.6	0.33647223662121		0.33647223662121		28
-0.5	0.39204208777602		0.39204208777602		25
-0.4	0.44468582126145		0.44468582126145		22
-0.4	0.49469624183611		0.49469624183611		20
-0.3	0.54232429082536		0.54232429082536		17
-0.2	0.58778666490212		0.58778666490212		15
-0.1	0.63127177684186		0.63127177684186		12
-0.0	0.67294447324243		0.67294447324243		9
0.0	0.71294980785612		0.71294980785613		9
0.1	0.75141608868392		0.75141608868392		12
0.2	0.78845736036427		0.78845736036427		15
0.3	0.82417544296635		0.82417544296635		17
0.4	0.85866161903752		0.85866161903752		20
0.4	0.89199803930511		0.89199803930511		22
0.5	0.92425890152333		0.92425890152333		25
0.6	0.95551144502744		0.95551144502744		28
0.7	0.98581679452277		0.98581679452277		31
0.8	1.01523067972906		1.01523067972906		34
0.8	1.04380405217311		1.04380405217311		38
0.9	1.07158361628019		1.07158361628019		42
1.0	1.09861228866811		1.09861228866811		47

Тест №6

10	CI.	J 1=	20				
 	х		 Сумма ряда Тейлора	- · 	 Значение функции	 	 Число итераций
		- -		•		-	
-1	L.0		0.00000000000000	ı	0.00000000000000	١	47
-1	L.0		0.03922071315328	ı	0.03922071315328	١	44
-6	9.9		0.07696104113613	ĺ	0.07696104113613	١	42
-6	9.9		0.11332868530700	ı	0.11332868530700	١	40
-6	8.0		0.14842000511827	ı	0.14842000511827	١	38
-6	8.0		0.18232155679395	ı	0.18232155679395	١	36
-6	8.0		0.21511137961695	ı	0.21511137961695	١	34
-6	9.7		0.24686007793153	ı	0.24686007793153	١	32
-6	0.7		0.27763173659828	ı	0.27763173659828	١	31
-6	0.6		0.30748469974796	ı	0.30748469974796	١	29
-6	0.6		0.33647223662121	ı	0.33647223662121	۱	28
-6	0.6		0.36464311358791	ı	0.36464311358791	۱	26
-6	0.5		0.39204208777602	ı	0.39204208777602	١	25
-6	5.5		0.41871033485819	ı	0.41871033485819	۱	24
-6	.4		0.44468582126145	ı	0.44468582126145	۱	22
-6).4		0.47000362924574	ı	0.47000362924574	١	21
-6	0.4		0.49469624183611	ı	0.49469624183611	١	20
-6	0.3		0.51879379341517	ı	0.51879379341517	ا	19
-6	0.3		0.54232429082536	ı	0.54232429082536	١	17
-6	0.2		0.56531380905006	ı	0.56531380905006	١	16
-6	0.2		0.58778666490212	ı	0.58778666490212	١	15
-6	0.2		0.60976557162089		0.60976557162089	ا	14
-6	0.1		0.63127177684186	ı	0.63127177684186	ı	12
-6	0.1		0.65232518603969		0.65232518603969	ا	11
-6	0.0		0.67294447324243	ı	0.67294447324243		9
6	0.0		0.69314718055995		0.69314718055995	ا	1 1
6	0.0		0.71294980785613	ı	0.71294980785613	۱	9
1	0.1		0.73236789371323		0.73236789371323		11
1	0.1		0.75141608868392		0.75141608868392		12
1	0.2		0.77010822169607		0.77010822169607		14
1	0.2		0.78845736036427		0.78845736036427		15
1	0.2		0.80647586586695		0.80647586586695		16
1	0.3		0.82417544296635		0.82417544296635		17
1	0.3		0.84156718567822		0.84156718567822		19
1	0.4		0.85866161903752		0.85866161903752		20
1	0.4		0.87546873735390		0.87546873735390		21
1	0.4		0.89199803930511		0.89199803930511		22
I	0.5		0.90825856017689		0.90825856017689		24
1	0.5		0.92425890152333		0.92425890152333		25
I	0.6		0.94000725849147		0.94000725849147		26
1	0.6		0.95551144502744		0.95551144502744		28
1	0.6		0.97077891715822		0.97077891715823		29
1	0.7		0.98581679452277		0.98581679452277		31
I	0.7		1.00063188030791		1.00063188030791		32
1	0.8		1.01523067972906		1.01523067972906		34
1	0.8		1.02961941718116		1.02961941718116		36
I	0.8		1.04380405217311		1.04380405217311		38
1	0.9		1.05779029414785		1.05779029414785		40
I	0.9		1.07158361628019		1.07158361628019		42
1	1.0		1.08518926833597		1.08518926833597		44

Тест №7

-											
1	Х	-1	Сумма ряда	Тейлора	1	Значение	функции	1	Число	итераций	Т
1		-			- -			- -			-
1	-1.0	-1	0.0000000	9000000	1	0.0000000	9000000	1		47	1
1	-1.0	-1	0.0198026	2729618	1	0.019802	62729618	1		46	Т
1	-1.0	-1	0.0392207	1315328	1	0.0392207	71315328	1		44	Т
1	-0.9	-1	0.0582689	9812398	1	0.0582689	90812398	1		43	Т
1	-0.9	-1	0.0769610	4113613	1	0.0769610	94113613	1		42	Т
1	-0.9	-1	0.0953101	7980433	1	0.0953101	17980432	1		41	Т
1	-0.9	-1	0.1133286	8530700	1	0.113328	88530700	1		40	1
1	-0.9	-1	0.1310282	6240640	1	0.1310282	26240640	1		39	Т
1	-0.8	-1	0.1484200	9511827	1	0.1484200	90511827	1		38	Т
1	-0.8	-1	0.1655144	3847757	1	0.165514	43847757	1		37	Т
1	-0.8	-1	0.1823215	5679395	1	0.1823219	55679395	1		36	Т
1	-0.8	-1	0.1988508	5874517	1	0.1988508	35874517	I		35	Т
1	-0.8	-1	0.2151113	7961695	1	0.2151113	37961695	1		34	Т
1	-0.7	-1	0.2311117	2096339	1	0.2311117	72096339	I		33	Т
1	-0.7	-1	0.2468600	7793153	1	0.2468600	97793153	I		32	Т
1	-0.7	-1	0.2623642	6446749	1	0.2623642	26446749	T		32	Т
1	-0.7	-1	0.2776317	3659828	1	0.2776317	73659828	I		31	Т
1	-0.7	-1	0.2926696	1396282	1	0.2926696	61396282	1		30	Т
1	-0.6	-1	0.3074846	9974796	1	0.3074846	69974796	T		29	Т
I	-0.6	-1	0.3220834		I	0.3220834				28	Т
1	-0.6	I	0.3364722	3662121	1	0.3364722	23662121	I		28	Т
1	-0.6	-1	0.3506568	7161317	1	0.3506568	37161317	I		27	Т
I	-0.6	-1	0.3646431		1	0.3646431				26	Т
1	-0.5	I	0.3784364		Τ	0.3784364				26	
I	-0.5	-1	0.3920420	8777602	1	0.3920420				25	Т
1	-0.5	I	0.4054651		Τ	0.4054651				24	
1	-0.5	I	0.4187103		Τ	0.4187103				24	
1	-0.5	Ι	0.4317824	1642554	Ι	0.431782	41642554	-		23	

1	-0.4	1	0.45742484703888	-1	0.45742484703888	22	1
1	-0.4	П	0.47000362924574	-1	0.47000362924574	21	1
1	-0.4	1	0.48242614924429	-1	0.48242614924429	20	1
1	-0.4	1	0.49469624183611	-1	0.49469624183611	20	1
1	-0.3	1	0.50681760236845	1	0.50681760236845	19	1
1	-0.3	1	0.51879379341517	1	0.51879379341517	19	1
1	-0.3	1	0.53062825106217	1	0.53062825106217	18	1
1	-0.3	1	0.54232429082536	1	0.54232429082536	17	1
1	-0.3	1	0.55388511322644	1	0.55388511322644	17	1
1	-0.2	1	0.56531380905006	1	0.56531380905006	16	1
1	-0.2	1	0.57661336430399	1	0.57661336430399	16	1
1	-0.2	1	0.58778666490212	1	0.58778666490212	15	1
1	-0.2	1	0.59883650108870	1	0.59883650108870	14	1
1	-0.2	1	0.60976557162089	1	0.60976557162089	14	1
1	-0.1	1	0.62057648772511	1	0.62057648772511	13	1
1	-0.1	1	0.63127177684186	1	0.63127177684186	12	1
1	-0.1	1	0.64185388617240	1	0.64185388617240	12	1
1	-0.1	1	0.65232518603969	1	0.65232518603969	11	1
1	-0.1	1	0.66268797307524	1	0.66268797307524	10	1
1	-0.0	1	0.67294447324243	1	0.67294447324243	9	1
1	-0.0	1	0.68309684470644	1	0.68309684470644	8	1
1	0.0	1	0.69314718055995	1	0.69314718055995	2	1
1	0.0	1	0.70309751141311	1	0.70309751141311	8	1
1	0.0	1	0.71294980785613	1	0.71294980785613	9	1
1	0.1	1	0.72270598280149	1	0.72270598280149	10	1
1	0.1	1	0.73236789371323	1	0.73236789371323	11	1
1	0.1	1	0.74193734472938	1	0.74193734472938	12	1
1	0.1	1	0.75141608868392	1	0.75141608868392	12	1
1	0.1	Τ	0.76080582903376	I	0.76080582903376	13	1
1	0.2	Τ	0.77010822169607	I	0.77010822169607	14	1
1	0.2	Τ	0.77932487680100	I	0.77932487680100	14	1
1	0.2	1	0.78845736036427	I	0.78845736036427	15	1

1	0.2	0.80647586586695	0.80647586586695	16
1	0.3	0.81536481328419	0.81536481328419	17
1	0.3	0.82417544296635	0.82417544296635	17
ī	0.3	0.83290912293510	0.83290912293510	18
1	0.3	0.84156718567822	0.84156718567822	19
1	0.3	0.85015092936961	0.85015092936961	19
1	0.4	0.85866161903752	0.85866161903752	20
1	0.4	0.86710048768338	0.86710048768338	20
1	0.4	0.87546873735390	0.87546873735390	21
1	0.4	0.88376754016860	0.88376754016860	22
1	0.4	0.89199803930511	0.89199803930511	22
1	0.5	0.90016134994427	0.90016134994427	23
1	0.5	0.90825856017689	0.90825856017689	24
1	0.5	0.91629073187416	0.91629073187416	24
1	0.5	0.92425890152333	0.92425890152333	25
1	0.5	0.93216408103045	0.93216408103045	26
1	0.6	0.94000725849147	0.94000725849147	26
1	0.6	0.94778939893353	0.94778939893353	27
1	0.6	0.95551144502744	0.95551144502744	28
1	0.6	0.96317431777301	0.96317431777301	28
1	0.6	0.97077891715823	0.97077891715823	29
1	0.7	0.97832612279361	0.97832612279361	30
1	0.7	0.98581679452277	0.98581679452277	31
1	0.7	0.99325177301028	0.99325177301028	32
1	0.7	1.00063188030791	1.00063188030791	32
1	0.7	1.00795792039998	1.00795792039998	33
1	0.8	1.01523067972906	1.01523067972906	34
1	0.8	1.02245092770255	1.02245092770255	35
1	0.8	1.02961941718116	1.02961941718116	36
I	0.8	1.03673688495002	1.03673688495002	37
I	0.8	1.04380405217311	1.04380405217312	38
1	0.9	1.05082162483176	1.05082162483176	39
I	0.9	1.07840958135059	1.07840958135059	43
	1.0	1.08518926833597	1.08518926833597	44
	1.0	1.09192330051731	1.09192330051731	46

10. Дневник отладки

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Мои материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$ cat main.c

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main() {
  double a = -1.0, b = 1.0, EPS = 1.0, x, amount teylor = \log(2.0),
teylor term;
  int n, iterations number = 0, k;
  while (EPS / 2.0 + 1.0 > 1.0) {
    EPS /= 2.0:
  printf("Введите количество частей n, на которые разбивается
интервал: ");
  scanf("%d", &n);
  printf("Введите значение k, нужное для определения точности: ");
  scanf("%d", &k);
  printf("Машинное эпсилон EPS = \%.16lf.\n", EPS);
  printf("-----\n");
  printf(" х | Сумма ряда Тейлора | Значение функции | Число
итераций ∣\п");
  printf("|-----|\n");
  for (x = a; x \le b; x += (b - a) / n)
    while (iterations number < 100) {
       iterations number += 1;
       teylor term = ((powl(-1.0, iterations number - 1.0)) * (powl(x, teylor term = ((powl(-1.0, iterations number - 1.0))) * (powl(x, teylor term = ((powl(-1.0, iterations number - 1.0)))))))
iterations number))) / (iterations number * (powl(2.0, iterations number)));
       if (fabs(teylor term) > EPS * k) {
         amount teylor += teylor term;
       } else {
         break;
     }
    if (x < 0) {
       printf("| %1.11f | %1.141f | %1.141f | %9d | \n", x, amount teylor,
log(2.0 + x), iterations number);
    } else {
       printf("| %1.11f | %1.141f | %1.141f | %9d
                                                     |n'', x,
amount teylor, log(2.0 + x), iterations number);
    amount teylor = log(2.0);
    iterations number = 0;
  printf("-----\n");
```

```
return 0;
}
qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Mои
материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4$ gcc main -lm
/usr/bin/ld: cannot find main: No such file or directory
collect2: error: ld returned 1 exit status
qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Mои
материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4$ gcc main.c -lm
qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Mои
материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4$ ./a.out
Введите количество частей п, на которые разбивается интервал: 5
Введите значение k, нужное для определения точности: 1
Машинное эпсилон EPS = 0.0000000000000000.
```

.....

x	Сумма ряда Тей.	лора Значе	ние функции	Число и	тераций
-1.0	0.000000000000	000 0.000	0000000000	47	
-0.6	0.33647223662	121 0.3364	47223662121	28	
-0.2	0.58778666490	212 0.5877	78666490212	15	
0.2	0.788457360364	427 0.7884	15736036427	15	
0.6	0.95551144502	744 0.9555	51144502744	28	
1.0	1.098612288668	811 1.0986	61228866811	47	

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Moи материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: 10 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.000000000000000.

х Сумма ряда Тейлора Значение функции Ч	Іисло итераций
-1.0 0.0000000000000 0.00000000000000	47
-0.8 0.18232155679395 0.18232155679395	36
-0.6 0.33647223662121 0.33647223662121	28
-0.4 0.47000362924574 0.47000362924574	21
-0.2 0.58778666490212 0.58778666490212	15
-0.0 0.69314718055995 0.69314718055995	1
0.2 0.78845736036427 0.78845736036427	15
0.4 0.87546873735390 0.87546873735390	21
0.6 0.95551144502744 0.95551144502744	28
0.8 1.02961941718116 1.02961941718116	36
1.0 1.09861228866811 1.09861228866811	47

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Moи материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: 15 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.0000000000000002.

x	Сумма ряда Тейлора	а Значение функции	Число итераций
 -1.0	0.00000000000000	0.00000000000000000000000000000000000	 47
-0.9	•	0.12516314295401	39
-0.7	0.23638877806423	0.23638877806423	33
-0.6	0.33647223662121	0.33647223662121	28
-0.5	0.42744401482694	0.42744401482694	23
-0.3	0.51082562376599	0.51082562376599	19
-0.2	0.58778666490212	0.58778666490212	15
-0.1	0.65924562888426	0.65924562888426	10
0.1	0.72593700338294	0.72593700338294	10
0.2	0.78845736036427	0.78845736036427	15
0.3	0.84729786038720	0.84729786038720	19
0.5	0.90286771154201	0.90286771154201	23
0.6	0.95551144502744	0.95551144502744	28
0.7	1.00552186560210	1.00552186560210	33
0.9	1.05314991459135	1.05314991459135	39
1.0	1.09861228866811	1.09861228866811	47

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Moи материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: 20 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.0000000000000002.

х Сумма ряда Тейлора Значение функции ч	Іисло :	итераций
	-	
-1.0 0.0000000000000 0.00000000000000	47	
-0.9 0.09531017980433 0.09531017980432	41	
-0.8 0.18232155679395 0.18232155679395	36	
-0.7 0.26236426446749 0.26236426446749	32	
-0.6 0.33647223662121 0.33647223662121	28	
-0.5 0.40546510810816 0.40546510810816	24	
-0.4 0.47000362924574 0.47000362924574	21	
-0.3 0.53062825106217 0.53062825106217	18	
-0.2 0.58778666490212 0.58778666490212	15	
-0.1 0.64185388617239 0.64185388617239	12	
-0.0 0.69314718055995 0.69314718055995	1	İ

0.1 0.74193734472938 0.74193734472938	12	
0.2 0.78845736036427 0.78845736036427	15	
0.3 0.83290912293510 0.83290912293510	18	
0.4 0.87546873735390 0.87546873735390	21	
0.5 0.91629073187416 0.91629073187416	24	
0.6 0.95551144502744 0.95551144502744	28	
0.7 0.99325177301028 0.99325177301028	32	
0.8 1.02961941718116 1.02961941718116	36	
0.9 1.06471073699243 1.06471073699243	41	
1.0 1.09861228866811 1.09861228866811	47	

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Moи материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: 25 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.0000000000000002.

```
х | Сумма ряда Тейлора | Значение функции | Число итераций |
  47
42
-0.9 | 0.07696104113613 | 0.07696104113613 |
-0.8 | 0.14842000511827 | 0.14842000511827 |
                                             38
                                             34
-0.8 | 0.21511137961695 | 0.21511137961695
                                             31
-0.7 | 0.27763173659828 | 0.27763173659828 |
-0.6 | 0.33647223662121 | 0.33647223662121 |
                                             28
-0.5 | 0.39204208777602 | 0.39204208777602 |
                                             25
                                             22
-0.4 | 0.44468582126145 | 0.44468582126145
                                             20
-0.4 | 0.49469624183611 | 0.49469624183611
-0.3 | 0.54232429082536 | 0.54232429082536
                                             17
                                             15
-0.2 | 0.58778666490212 | 0.58778666490212 |
                                             12
-0.1 | 0.63127177684186 | 0.63127177684186 |
-0.0 | 0.67294447324243 | 0.67294447324243 |
                                             9
                                             9
0.0 | 0.71294980785612 | 0.71294980785613 |
0.1 | 0.75141608868392 | 0.75141608868392 |
                                             12
                                             15
0.2 | 0.78845736036427 | 0.78845736036427 |
                                             17
0.3 | 0.82417544296635 | 0.82417544296635
                                             20
0.4 | 0.85866161903752 | 0.85866161903752
0.4 + 0.89199803930511 + 0.89199803930511
                                             22
0.5 | 0.92425890152333 | 0.92425890152333
                                             25
0.6 | 0.95551144502744 | 0.95551144502744 |
                                             28
                                             31
0.7 | 0.98581679452277 | 0.98581679452277
                                             34
0.8 | 1.01523067972906 | 1.01523067972906 |
0.8 | 1.04380405217311 | 1.04380405217311 |
                                             38
0.9 | 1.07158361628019 | 1.07158361628019 |
                                             42
```

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Мои материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей n, на которые разбивается интервал: 50 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.000000000000000.

x	Сумма ряда Тейлора	Значение функции	Число итераций
-1.0	- 0.0000000000000000	0.000000000000000	 47
-1.0	•	0.03922071315328	'
-0.9	1	0.07696104113613	'
-0.9	1	0.11332868530700	'
-0.8	0.14842000511827	0.14842000511827	38
-0.8	0.18232155679395	0.18232155679395	36
-0.8	0.21511137961695	0.21511137961695	34
-0.7	0.24686007793153	0.24686007793153	32
-0.7	0.27763173659828	0.27763173659828	31
-0.6	0.30748469974796	0.30748469974796	29
-0.6	0.33647223662121	0.33647223662121	28
-0.6	0.36464311358791	0.36464311358791	26
-0.5	0.39204208777602	0.39204208777602	25
-0.5	0.41871033485819	0.41871033485819	24
-0.4	0.44468582126145	0.44468582126145	22
-0.4	0.47000362924574	0.47000362924574	21
-0.4	0.49469624183611	0.49469624183611	20
-0.3	0.51879379341517	0.51879379341517	19
-0.3	0.54232429082536	0.54232429082536	17
-0.2	0.56531380905006	0.56531380905006	16
-0.2	0.58778666490212	0.58778666490212	15
-0.2	0.60976557162089	0.60976557162089	14
-0.1	0.63127177684186	0.63127177684186	12
-0.1	0.65232518603969	0.65232518603969	11
-0.0	0.67294447324243	0.67294447324243	9
0.0	0.69314718055995	0.69314718055995	1
0.0	0.71294980785613	0.71294980785613	9
0.1	0.73236789371323	0.73236789371323	11
0.1	0.75141608868392	0.75141608868392	12
0.2	0.77010822169607	0.77010822169607	14
0.2	0.78845736036427	0.78845736036427	15
0.2	0.80647586586695	0.80647586586695	16
0.3	0.82417544296635	0.82417544296635	17
0.3	0.84156718567822	0.84156718567822	19

```
20
| 0.4 | 0.85866161903752 | 0.85866161903752 |
                                                  21
 0.4 | 0.87546873735390 | 0.87546873735390 |
 0.4 | 0.89199803930511 | 0.89199803930511 |
                                                  22
                                                  24
 0.5 | 0.90825856017689 | 0.90825856017689 |
                                                  25
 0.5 | 0.92425890152333 | 0.92425890152333 |
 0.6 | 0.94000725849147 | 0.94000725849147 |
                                                  26
 0.6 | 0.95551144502744 | 0.95551144502744 |
                                                  28
 0.6 \mid 0.97077891715822 \mid 0.97077891715823 \mid
                                                  29
                                                  31
 0.7 | 0.98581679452277 | 0.98581679452277 |
                                                  32
 0.7 | 1.00063188030791 | 1.00063188030791 |
                                                  34
 0.8 | 1.01523067972906 | 1.01523067972906 |
 0.8 | 1.02961941718116 | 1.02961941718116 |
                                                  36
 0.8 | 1.04380405217311 | 1.04380405217311 |
                                                  38
 0.9 | 1.05779029414785 | 1.05779029414785 |
                                                  40
                                                  42
 0.9 | 1.07158361628019 | 1.07158361628019 |
                                                  44
 1.0 | 1.08518926833597 | 1.08518926833597
```

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Мои материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$./a.out Введите количество частей п, на которые разбивается интервал: 100 Введите значение k, нужное для определения точности: 1 Машинное эпсилон EPS = 0.0000000000000000.

```
х | Сумма ряда Тейлора | Значение функции | Число итераций |
|-----|-----|------|
47
                                              46
|-1.0 | 0.01980262729618 | 0.01980262729618 |
-1.0 | 0.03922071315328 | 0.03922071315328 |
                                              44
-0.9 | 0.05826890812398 | 0.05826890812398 |
                                              43
-0.9 | 0.07696104113613 | 0.07696104113613 |
                                              42
                                              41
-0.9 | 0.09531017980433 | 0.09531017980432
-0.9 | 0.11332868530700 | 0.11332868530700 |
                                              40
                                              39
-0.9 | 0.13102826240640 | 0.13102826240640 |
-0.8 | 0.14842000511827 | 0.14842000511827 |
                                              38
                                              37
-0.8 | 0.16551443847757 | 0.16551443847757 |
                                              36
|-0.8 | 0.18232155679395 | 0.18232155679395 |
-0.8 | 0.19885085874517 | 0.19885085874517 |
                                              35
-0.8 | 0.21511137961695 | 0.21511137961695
                                              34
-0.7 | 0.23111172096339 | 0.23111172096339 |
                                              33
                                              32
-0.7 | 0.24686007793153 | 0.24686007793153 |
-0.7 | 0.26236426446749 | 0.26236426446749 |
                                              32
-0.7 | 0.27763173659828 | 0.27763173659828 |
                                              31
                                              30
-0.7 | 0.29266961396282 | 0.29266961396282 |
|-0.6 | 0.30748469974796 | 0.30748469974796 |
                                              29
```

```
|-0.6 | 0.32208349916911 | 0.32208349916911 |
                                                  28
|-0.6 | 0.33647223662121 | 0.33647223662121 |
                                                  28
|-0.6 | 0.35065687161317 | 0.35065687161317 |
                                                  27
|-0.6 | 0.36464311358791 | 0.36464311358791 |
                                                  26
|-0.5 | 0.37843643572025 | 0.37843643572025 |
                                                  26
                                                  25
|-0.5 | 0.39204208777602 | 0.39204208777602 |
| -0.5 | 0.40546510810816 | 0.40546510810816 |
                                                  24
|-0.5 | 0.41871033485819 | 0.41871033485819 |
                                                  24
                                                  23
|-0.5 | 0.43178241642554 | 0.43178241642554 |
| -0.4 | 0.44468582126145 | 0.44468582126145 |
                                                  22
                                                  22
-0.4 | 0.45742484703888 | 0.45742484703888 |
|-0.4 | 0.47000362924574 | 0.47000362924574 |
                                                  21
-0.4 | 0.48242614924429 | 0.48242614924429 |
                                                  20
|-0.4 | 0.49469624183611 | 0.49469624183611 |
                                                  20
-0.3 | 0.50681760236845 | 0.50681760236845 |
                                                  19
-0.3 | 0.51879379341517 | 0.51879379341517
                                                  19
|-0.3 | 0.53062825106217 | 0.53062825106217 |
                                                  18
| -0.3 | 0.54232429082536 | 0.54232429082536
                                                  17
                                                  17
|-0.3 | 0.55388511322644 | 0.55388511322644 |
|-0.2 | 0.56531380905006 | 0.56531380905006 |
                                                  16
|-0.2 | 0.57661336430399 | 0.57661336430399 |
                                                  16
-0.2 | 0.58778666490212 | 0.58778666490212 |
                                                  15
|-0.2 | 0.59883650108870 | 0.59883650108870
                                                  14
-0.2 | 0.60976557162089 | 0.60976557162089 |
                                                  14
|-0.1 | 0.62057648772511 | 0.62057648772511 |
                                                  13
|-0.1 | 0.63127177684186 | 0.63127177684186 |
                                                  12
                                                  12
|-0.1 | 0.64185388617240 | 0.64185388617240
|-0.1 | 0.65232518603969 | 0.65232518603969 |
                                                  11
|-0.1 | 0.66268797307524 | 0.66268797307524 |
                                                  10
                                                  9
|-0.0 | 0.67294447324243 | 0.67294447324243 |
                                                  8
|-0.0 | 0.68309684470644 | 0.68309684470644 |
 0.0 | 0.69314718055995 | 0.69314718055995 |
                                                  2
                                                  8
 0.0 | 0.70309751141311 | 0.70309751141311 |
 0.0 | 0.71294980785613 | 0.71294980785613 |
                                                  9
 0.1 | 0.72270598280149 | 0.72270598280149 |
                                                  10
 0.1 | 0.73236789371323 | 0.73236789371323 |
                                                  11
                                                  12
 0.1 | 0.74193734472938 | 0.74193734472938 |
 0.1 | 0.75141608868392 | 0.75141608868392 |
                                                  12
 0.1 | 0.76080582903376 | 0.76080582903376 |
                                                  13
 0.2 | 0.77010822169607 | 0.77010822169607 |
                                                  14
 0.2 | 0.77932487680100 | 0.77932487680100 |
                                                  14
                                                  15
 0.2 | 0.78845736036427 | 0.78845736036427 |
 0.2 \mid 0.79750719588419 \mid 0.79750719588419 \mid
                                                  16
 0.2 | 0.80647586586695 | 0.80647586586695 |
                                                  16
```

```
| 0.3 | 0.81536481328419 | 0.81536481328419 |
                                                 17
 0.3 | 0.82417544296635 | 0.82417544296635 |
                                                 17
 0.3 | 0.83290912293510 | 0.83290912293510 |
                                                 18
 0.3 | 0.84156718567822 | 0.84156718567822 |
                                                 19
 0.3 | 0.85015092936961 | 0.85015092936961 |
                                                 19
                                                 20
 0.4 | 0.85866161903752 | 0.85866161903752 |
 0.4 + 0.86710048768338 + 0.86710048768338 +
                                                 20
                                                 21
 0.4 | 0.87546873735390 | 0.87546873735390 |
                                                 22
 0.4 | 0.88376754016860 | 0.88376754016860 |
 0.4 | 0.89199803930511 | 0.89199803930511 |
                                                 22
                                                 23
 0.5 | 0.90016134994427 | 0.90016134994427
 0.5 | 0.90825856017689 | 0.90825856017689 |
                                                 24
 0.5 | 0.91629073187416 | 0.91629073187416 |
                                                 24
                                                 25
 0.5 | 0.92425890152333 | 0.92425890152333 |
 0.5 | 0.93216408103045 | 0.93216408103045 |
                                                 26
 0.6 | 0.94000725849147 | 0.94000725849147 |
                                                 26
 0.6 | 0.94778939893353 | 0.94778939893353 |
                                                 27
 0.6 | 0.95551144502744 | 0.95551144502744 |
                                                 28
 0.6 | 0.96317431777301 | 0.96317431777301 |
                                                 28
                                                 29
 0.6 | 0.97077891715823 | 0.97077891715823 |
                                                 30
 0.7 | 0.97832612279361 | 0.97832612279361 |
 0.7 | 0.98581679452277 | 0.98581679452277 |
                                                 31
                                                 32
 0.7 | 0.99325177301028 | 0.99325177301028 |
 0.7 | 1.00063188030791 | 1.00063188030791 |
                                                 32
                                                 33
 0.7 | 1.00795792039998 | 1.00795792039998 |
 0.8 | 1.01523067972906 | 1.01523067972906 |
                                                 34
                                                 35
 0.8 | 1.02245092770255 | 1.02245092770255 |
 0.8 | 1.02961941718116 | 1.02961941718116 |
                                                 36
 0.8 | 1.03673688495002 | 1.03673688495002 |
                                                 37
                                                 38
 0.8 | 1.04380405217311 | 1.04380405217312 |
                                                 39
 0.9 | 1.05082162483176 | 1.05082162483176 |
 0.9 | 1.05779029414786 | 1.05779029414785 |
                                                 40
      1.06471073699243 | 1.06471073699243 |
                                                 41
 0.9 |
 0.9 | 1.07158361628019 | 1.07158361628019 |
                                                 42
 0.9 | 1.07840958135059 | 1.07840958135059 |
                                                 43
                                                 44
 1.0 | 1.08518926833597 | 1.08518926833597 |
                                                 46
1.0 | 1.09192330051731 | 1.09192330051731 |
```

qwental@DESKTOP-NKF1EUK:/mnt/c/Users/Holiday/Desktop/Мои материалы/Информатика/Курсовая работа №4 Ряды/КР4\$

11. Вывод по работе

В ходе выполнения данной курсовой работы я научился реализовывать программную версию вычисления значений функции пользуясь рядом Тейлора

для этой функции. Научился выводить данные в виде таблицы, оптимизировать вывод значений переменных с плавающей точкой. Научился с помощью алгоритма определять машинное эпсилон.