Отчет по курсовой работе № 3 по курсу Фундаментальная информатика

Студент группы: **М8О-101Б-22**, **Кабанов Антон Алексеевич**, № по списку: **7**, контакты: **anton1258kab@gmail.com**

Работа выполнена: "14" декабря 2022 г.
Преподаватель: каф. 806 Крылов Сергей Сергеевич
Входной контроль знаний с оценкой:
Отчет сдан "26" декабря 2022 г., итоговая оценка
Подпись преподавателя:

1. **Тема:** Вычиление суммы ряда Тейлора

2. **Цель работы:** Приобрести навыки в работе со вложенными циклами и условиями

3. **Задание** *(вариант № 7)*: Посчитать сумму ряда Тейлора $3x + 8x^2 + ... + n(n+2)x^n$ и сравнить его со значением функции $\frac{x(3-x)}{(1-x)^3}$

4. **Оборудование:**
   Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:
   Процессор **AMD Ryzen 5500U (6-ядерный, @2.1 ГГц)** с ОП **15345 Мб**, ТТН **479.9 Гб**. Монитор **встроенный, IPS, 2160x1440, @60 Гц**.

5. **Программное обеспечение (лабораторное):**
   Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:
   Операционная система семейства **GNU/Linux**, наименование **Manjaro Linux** версия **5.15.76-1-MANJARO**, интерпретатор команд **bash** версия **5.1.16**.
   Система программирования: **C**
   Редактор текстов: **emacs, vim (neovim)**
   Утилиты операционной системы: **pwd, who, ls, cd, mv, cp, rm, rmdir, mkdir, cat, whoami, man**
   Прикладные системы и программы: **touch, echo, pacman, chmod, date, lsblk, gnuplot, emacs, nvim**
   Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере: **/home/void/Документы/FI-labs**

6. **Идея, метод, алгоритм** решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальные спецификации с пред- и постусловиями)
   Реализуем машинный эпсилон, разделим отрезок на n равных частей, считаем сумму ряда в точке, также вычисляем следующий член из предыдущего и оформляем таблицу значений.

7. **Сценарий выполнения работы** [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты либо соображения по тестированию]
   Пункты 1-7 отчета составляются строго до начала лабораторной работы.

   Допущен к выполнению работы. **Подпись преподавателя:**

8. **Распечатка протокола** (подклеить листинг окончательного варианта программы с тестовыми примерами, подписанный преподавателем): Код:

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

int main(){
    double ans, f;
    double eps = 1;
    // epsilon
    while (1 + eps / 2 > 1) {
        eps /= 2;
    }
```

```
    printf("Machine epsilon for double: %.16e\n", eps);
    int n, cnt;
    int k = 50;
    printf("Enter n: ");
    scanf("%d", &n);
    double a = 0.0;
    double b = 0.5;
    double step = (b - a) / n;
    printf("Table of \n");
    printf("========================================================================= \n");
    printf("|   x   |          sum          |      f(x)           |  n iterations |\n");
    printf("========================================================================= \n");
    double x = 0;
    for(int i = 0; i <= n; ++i){
        double d = 1;
        x += step;
        ans = 0;
        cnt = 1;
        f = (x * (3 - x)) / (pow(1 - x, 3));
        double c = x;
        while (cnt < 101) {
            //c *= c;
            d = cnt * (cnt + 2) * pow(x, cnt);
            ans += d;
            cnt++;
        }
        printf("| %.2f | %.16f | %.16f |      %d       |\n", x, ans, f, cnt);
        printf("========================================================================= \n");
    }

    return 0;
}
```

Логи:

```
[kabanov@there cp3]$ ./a
Machine epsilon for double: 2.2204460492503131e-16
Enter n: 50
Table of
=====================================================================
|   x   |          sum          |      f(x)           |  n iterations |
=====================================================================
| 0.01 | 0.0308152435486381 | 0.0308152435486381 |      101       |
=====================================================================
| 0.02 | 0.0633239551547399 | 0.0633239551547400 |      101       |
=====================================================================
| 0.03 | 0.0976253269243201 | 0.0976253269243201 |      101       |
=====================================================================
| 0.04 | 0.1338252314814815 | 0.1338252314814815 |      101       |
=====================================================================
| 0.05 | 0.1720367400495700 | 0.1720367400495700 |      101       |
=====================================================================
| 0.06 | 0.2123806863604404 | 0.2123806863604404 |      101       |
=====================================================================
| 0.07 | 0.2549862809672821 | 0.2549862809672820 |      101       |
=====================================================================
| 0.08 | 0.2999917810470947 | 0.2999917810470946 |      101       |
=====================================================================
| 0.09 | 0.3475452213527324 | 0.3475452213527325 |      101       |
=====================================================================
| 0.10 | 0.3978052126200275 | 0.3978052126200274 |      101       |
=====================================================================
| 0.11 | 0.4509418144627635 | 0.4509418144627635 |      101       |
=====================================================================
| 0.12 | 0.5071374906085647 | 0.5071374906085648 |      101       |
=====================================================================
```

```
| 0.13 | 0.5665881552551773 | 0.5665881552551773 |      101       |
=========================================================================
| 0.14 | 0.6295043203743064 | 0.6295043203743066 |      101       |
=========================================================================
| 0.15 | 0.6961123549765926 | 0.6961123549765927 |      101       |
=========================================================================
| 0.16 | 0.7666558686966849 | 0.7666558686966851 |      101       |
=========================================================================
| 0.17 | 0.8413972335852339 | 0.8413972335852338 |      101       |
=========================================================================
| 0.18 | 0.9206192597321573 | 0.9206192597321574 |      101       |
=========================================================================
| 0.19 | 1.0046270423245482 | 1.0046270423245480 |      101       |
=========================================================================
| 0.20 | 1.0937499999999998 | 1.0937500000000002 |      101       |
=========================================================================
| 0.21 | 1.1883441269351922 | 1.1883441269351922 |      101       |
=========================================================================
| 0.22 | 1.2887944840607566 | 1.2887944840607570 |      101       |
=========================================================================
| 0.23 | 1.3955179581760799 | 1.3955179581760802 |      101       |
=========================================================================
| 0.24 | 1.5089663216212283 | 1.5089663216212286 |      101       |
=========================================================================
| 0.25 | 1.6296296296296304 | 1.6296296296296300 |      101       |
=========================================================================
| 0.26 | 1.7580399976309409 | 1.7580399976309404 |      101       |
=========================================================================
| 0.27 | 1.8947758067128182 | 1.8947758067128180 |      101       |
=========================================================================
| 0.28 | 2.0404663923182449 | 2.0404663923182449 |      101       |
=========================================================================
| 0.29 | 2.1957972792118725 | 2.1957972792118725 |      101       |
=========================================================================
| 0.30 | 2.3615160349854243 | 2.3615160349854238 |      101       |
=========================================================================
| 0.31 | 2.5384388251159047 | 2.5384388251159038 |      101       |
=========================================================================
| 0.32 | 2.7274577651129683 | 2.7274577651129670 |      101       |
=========================================================================
| 0.33 | 2.9295491799190740 | 2.9295491799190745 |      101       |
=========================================================================
| 0.34 | 3.1457828978490174 | 3.1457828978490152 |      101       |
=========================================================================
| 0.35 | 3.3773327264451543 | 3.3773327264451551 |      101       |
=========================================================================
| 0.36 | 3.6254882812500049 | 3.6254882812500027 |      101       |
=========================================================================
| 0.37 | 3.8916683663471310 | 3.8916683663471305 |      101       |
=========================================================================
| 0.38 | 4.1774361384310756 | 4.1774361384310739 |      101       |
=========================================================================
| 0.39 | 4.4845163251549760 | 4.4845163251549742 |      101       |
=========================================================================
| 0.40 | 4.8148148148148238 | 4.8148148148148193 |      101       |
=========================================================================
| 0.41 | 5.1704409895851162 | 5.1704409895851153 |      101       |
=========================================================================
| 0.42 | 5.5537332403952693 | 5.5537332403952666 |      101       |
=========================================================================
| 0.43 | 5.9672881804387927 | 5.9672881804387927 |      101       |
=========================================================================
| 0.44 | 6.4139941690962186 | 6.4139941690962194 |      101       |
=========================================================================
| 0.45 | 6.8970698722764956 | 6.8970698722764938 |      101       |
=========================================================================
```

```
| 0.46 | 7.4201087232637413 | 7.4201087232637404 |      101       |
==========================================================================
| 0.47 | 7.9871303156296962 | 7.9871303156296927 |      101       |
==========================================================================
| 0.48 | 8.6026399635867286 | 8.6026399635867214 |      101       |
==========================================================================
| 0.49 | 9.2716979140752986 | 9.2716979140752969 |      101       |
==========================================================================
| 0.50 | 10.0000000000000160 | 10.0000000000000178 |       101       |
==========================================================================
| 0.51 | 10.7939718994636777 | 10.7939718994636777 |       101       |
==========================================================================
```

9. **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки и основные события (ошибки в сценарии и программе, нестандартные ситуации) и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы:

№	лаб/дом	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

10. **Замечания автора** по существу работы:

11. **Выводы:** Я научился считать сумму ряда Тейлора.
    Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: -

Подпись студента: