

**Звіт з лабораторної роботи
за дисципліною "програмування"
студента групи ПА-17-1
Панасенка Егора Сергійовича
Кафедра комп'ютерних технологій, фпм, дну
2017/2018 навч.р.**

Задача 1.

1. Постановка задачі: Складіть програму, яка виводить на екран значення функції $F(x)$ у заданому діапазоні. Області допустимих значень параметрів формул визначте самостійно. Діапазон і крок зміни аргументу задайте з клавіатури під час виконання програми.

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} \sqrt{|\sin x|} \sqrt[3]{e^{0.12x}}, & -5 < x < -3 \\ x^{20}, & -7 < x < -5 \\ x^{-20}, & \text{в іншому випадку} \end{cases}$$

2. Опис ходу розв'язку:

1. Вхід чисел a , b , мають тип `int`, тому значення можуть бути тільки від -2147483647 до 2147483647 і позначають діапазон чисел $[a,b]$, а також вхід h у типі `double` і позначає крок виконання
2. Перевірка правильності вхідних даних і їх зміна при неправильності даних
3. Цикл від a до b із кроком h у i та перевірка до якого діапазону входить i
4. Використання формули з підставкою i до x залежно від діапазону (у першому діапазоні обчислювання отримуються у `long double` для більшої точності) та вихід отриманих даних

3. Вихідний текст програми розв'язку задачі

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

int main(int argc, char **argv)
{
    int a,b,tmp;double h,i;
    printf("Введіть інтервал [a,b] и шаг h\na=");
```

```

scanf("%i",&a);
printf("b=");
scanf("%i",&b);
printf("h=");
scanf("%lf",&h);
if (a>b) {
    tmp=a;a=b;b=tmp;
}
if (h==0) h=1;
else if (h<0) h=-h;
printf("[%i,%i] step %f\n",a,b,h);
for (i=a;i<=b;i+=h) {
    if (-7<i && i<-5)
        printf("x=%-11g f(x)=
%Lg\n",i,sqrtl(cabsl(sinl(i)))*cbrtl(expl(0.12*i))/3);
    else if (-5<i && i<-3)
        printf("x=%-11g f(x)=%g\n",i,pow(i,20));
    else printf("x=%-11g f(x)=%g\n",i,pow(i,-20));
}
return 0;
}

```

4. Опис інтерфейсу програми:

1. Вхід 2-ох цілих чисел a і b та дійсного числа h
2. Вихід виправлених даних.
3. Вихід по одному числу на рядок за ітерацію

5. Опис тестових прикладів:

x=-8	f(x)=8.67362e-19
x=-7.9	f(x)=1.11547e-18
x=-7.8	f(x)=1.43916e-18
x=-7.7	f(x)=1.86288e-18
x=-7.6	f(x)=2.41951e-18
x=-7.5	f(x)=3.15337e-18
x=-7.4	f(x)=4.12445e-18
x=-7.3	f(x)=5.41431e-18
x=-7.2	f(x)=7.13428e-18
x=-7.1	f(x)=9.43698e-18
x=-7	f(x)=1.25325e-17
x=-6.9	f(x)=0.192372
x=-6.8	f(x)=0.178511
x=-6.7	f(x)=0.162231
x=-6.6	f(x)=0.142884
x=-6.5	f(x)=0.119207
x=-6.4	f(x)=0.0880956
x=-6.3	f(x)=0.0335947
x=-6.2	f(x)=0.0749802
x=-6.1	f(x)=0.111465
x=-6	f(x)=0.138603
x=-5.9	f(x)=0.160972
x=-5.8	f(x)=0.180162
x=-5.7	f(x)=0.19693
x=-5.6	f(x)=0.211691
x=-5.5	f(x)=0.224696

x=-5.4	f(x)=0.236099
x=-5.3	f(x)=0.246003
x=-5.2	f(x)=0.254471
x=-5.1	f(x)=0.261544
x=-5	f(x)=0.267246
x=-4.9	f(x)=6.36681e+13
x=-4.8	f(x)=4.21526e+13
x=-4.7	f(x)=2.76667e+13
x=-4.6	f(x)=1.79952e+13
x=-4.5	f(x)=1.15945e+13
x=-4.4	f(x)=7.39696e+12
x=-4.3	f(x)=4.67056e+12
x=-4.2	f(x)=2.91733e+12
x=-4.1	f(x)=1.80168e+12
x=-4	f(x)=1.09951e+12
x=-3.9	f(x)=6.62662e+11
x=-3.8	f(x)=3.94159e+11
x=-3.7	f(x)=2.31225e+11
x=-3.6	f(x)=1.33675e+11
x=-3.5	f(x)=7.60958e+10
x=-3.4	f(x)=4.26166e+10
x=-3.3	f(x)=2.34573e+10
x=-3.2	f(x)=1.26765e+10
x=-3.1	f(x)=6.71791e+09
x=-3	f(x)=3.48678e+09
x=-2.9	f(x)=5.64989e-10
x=-2.8	f(x)=1.13983e-09
x=-2.7	f(x)=2.35898e-09
x=-2.6	f(x)=5.01803e-09
x=-2.5	f(x)=1.09951e-08
x=-2.4	f(x)=2.48757e-08
x=-2.3	f(x)=5.82698e-08
x=-2.2	f(x)=1.41758e-07
x=-2.1	f(x)=3.5943e-07
x=-2	f(x)=9.53674e-07
x=-1.9	f(x)=2.66028e-06
x=-1.8	f(x)=7.84422e-06
x=-1.7	f(x)=2.46049e-05
x=-1.6	f(x)=8.27181e-05
x=-1.5	f(x)=0.000300729
x=-1.4	f(x)=0.0011952
x=-1.3	f(x)=0.00526178
x=-1.2	f(x)=0.0260841
x=-1.1	f(x)=0.148644
x=-1	f(x)=1
x=-0.9	f(x)=8.22526
x=-0.8	f(x)=86.7362
x=-0.7	f(x)=1253.25
x=-0.6	f(x)=27351.1
x=-0.5	f(x)=1.04858e+06
x=-0.4	f(x)=9.09495e+07
x=-0.3	f(x)=2.86797e+10
x=-0.2	f(x)=9.53674e+13
x=-0.1	f(x)=1e+20
x=-1.16851e-14	f(x)=4.4397e+278
x=0.1	f(x)=1e+20
x=0.2	f(x)=9.53674e+13
x=0.3	f(x)=2.86797e+10

x=0.4	f(x)=9.09495e+07
x=0.5	f(x)=1.04858e+06
x=0.6	f(x)=27351.1
x=0.7	f(x)=1253.25
x=0.8	f(x)=86.7362
x=0.9	f(x)=8.22526
x=1	f(x)=1
x=1.1	f(x)=0.148644
x=1.2	f(x)=0.0260841
x=1.3	f(x)=0.00526178
x=1.4	f(x)=0.0011952
x=1.5	f(x)=0.000300729
x=1.6	f(x)=8.27181e-05
x=1.7	f(x)=2.46049e-05
x=1.8	f(x)=7.84422e-06
x=1.9	f(x)=2.66028e-06
x=2	f(x)=9.53674e-07
x=2.1	f(x)=3.5943e-07
x=2.2	f(x)=1.41758e-07
x=2.3	f(x)=5.82698e-08
x=2.4	f(x)=2.48757e-08
x=2.5	f(x)=1.09951e-08
x=2.6	f(x)=5.01803e-09
x=2.7	f(x)=2.35898e-09
x=2.8	f(x)=1.13983e-09
x=2.9	f(x)=5.64989e-10
x=3	f(x)=2.86797e-10

Задача 2.

1. Постановка задачі: Складіть програму обчислення функції, заданою за допомогою ряду. Необхідні дані введіть з клавіатури під час виконання програми. Виведіть на екран:

1. суму перших 5 членів ряду;
2. суму ряду із введеною точністю ϵ та кількість виконаних ітерацій;
3. значення функції, обчислене за допомогою стандартних математичних функцій.

$$\arctg(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)} = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots, |x| \leq 1$$

2. Опис ходу розв'язку:

1. Вхід x та ϵ у типі `long double` для більшої точності.
2. Виправлення вхідних даних.
3. Виконання суми до тих пір, доки не отримаємо потрібну точність або не буде 5 ітерацій.

4. Виконання обчислень стандартними функціями

5. Вихід потрібних даних.

3. Вихідний текст програми розв'язку задачі

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(int argc, char **argv)
{
    long double x,e,sold=1,s5=0,s=0; int i=0,j=0,ep=0;
    printf("Введіть значення x в діапазоні [-1;1]\nx=");
    scanf("%Lf",&x);
    printf("Введіть потрібну точність обчислення сумми ряду:\nE=");
    scanf("%Lf",&e);
    for (;x<-1 || x>1;x/=10) {}
    ep=log10l(e);
    if (ep<0) ep=-ep;
    e=pow(10,-ep);
    printf("x=%Lg e=%Lg\n",x,e);
    for (;floor(sold/e)!=floor(s/e);i++) {
        sold=s;
        s+=powl(-1,i)*powl(x,2*i+1)/(2*i+1);
        if (i==4) s5=s;
    }
    if (i<4) {
        for (j=0;j<4;j++) {
            s5+=powl(-1,j)*powl(x,2*j+1)/(2*j+1);
        }
    }
    printf("%.*Lf - сума перших п'яти членів ряду становить\n",ep,s5);
    printf("%.*Lf - сума ряду с точністю %Lg становить\n",ep,s,e);
    printf("%.*Lf - результат обчислень за допомогою стандартних математичних функцій\n",ep,atanl(x));
    printf("%i - кількість виконаних ітерацій \n",i);
    return 0;
}
```

4. Опис інтерфейсу програми

1. Запит на вхідні данні

2. Вихід виправлених даних

3. Вихід отриманих чисел та кількості ітерацій

5. Опис тестових прикладів

```
Введіть значення x в діапазоні [-1;1]
x=0.99
Введіть потрібну точність обчислення сумми ряду:
E=0.000000000000001
x=0.99 e=1e-13
0.8251147338089 - сума перших п'яти членів ряду становить
0.7803730800666 - сума ряду с точністю 1e-13 становить
0.7803730800666 - результат обчислень за допомогою стандартних математичних функцій
1122 - кількість виконаних ітерацій
```