

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

Лабораторна робота №2-1
з дисципліни
«Алгоритми і структури даних»

Виконав:

студент групи ІП-04

Грищак Нікіта Євгенійович

номер у списку групи: 5

Перевірила:

Сергієнко А. А.

Київ 2021

Завдання:

Дане натуральне число n . Знайти суму перших n членів ряду чисел, заданого рекурентною формулою. Розв'язати задачу трьома способами (написати три програми): 1) в програмі використати рекурсивну процедуру або функцію, яка виконує обчислення і членів ряду, і суми на рекурсивному спуску;

- в програмі використати рекурсивну процедуру або функцію, яка виконує обчислення і членів ряду, і суми на рекурсивному поверненні;
- в програмі використати рекурсивну процедуру або функцію, яка виконує обчислення членів ряду на рекурсивному спуску, а обчислення суми на рекурсивному поверненні.

Програми повинні працювати коректно для довільного натурального n включно з $n = 1$.

Варіант № 5

$$F_1 = 1; \quad F_i = F_{i-1} \cdot (2x/3 - 1); \quad i > 1;$$

$$\sum F_i = 1.5/x, \quad 1 < x < 2.$$

Текст програми, результати тестування

1 спосіб

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int i = 2;
4  long double sum = 1;
5
6  void calculate(double x, int n, long double prev) {
7      long double current = prev * (2 * x / 3 - 1);
8      sum += current;
9      printf("%d current element = %Lf sum = %Lf\n", i, current, sum);
10     i++;
11     if (i <= n) calculate(x, n, current);
12 }
13
14 int main() {
15     int n, f1 = 1;
16     double x;
17     printf("Input 1 < x < 2 and n > 0\n");
18     scanf("%lf %d", &x, &n);
19     printf("1 current element = 1 sum = 1\n");
20     calculate(x, n, f1);
21     printf("answer = %Lf right answer = %f\n", sum, 1.5/x);
22 }
```

```
neкто:лаба1 nikitagryshchak$ gcc 1.c
neкто:лаба1 nikitagryshchak$ ./a.out
Input 1 < x < 2 and n > 0
1.45 10
1 current element = 1 sum = 1
2 current element = -0.033333 sum = 0.966667
3 current element = 0.001111 sum = 0.967778
4 current element = -0.000037 sum = 0.967741
5 current element = 0.000001 sum = 0.967742
6 current element = -0.000000 sum = 0.967742
7 current element = 0.000000 sum = 0.967742
8 current element = -0.000000 sum = 0.967742
9 current element = 0.000000 sum = 0.967742
10 current element = -0.000000 sum = 0.967742
answer = 0.967742 right answer = 1.034483
neкто:лаба1 nikitagryshchak$
```

2 спосіб

```
1  #include <stdio.h>
2
3  long double sum = 1, prev = 1;
4
5  double calculate(double x, int n) {
6      if (n > 2) sum = calculate(x, n - 1);
7      long double current = prev * (2 * x / 3 - 1);
8      prev = current;
9      sum += current;
10     printf("%d current element = %Lf sum = %Lf\n", n, current, sum);
11     return sum;
12 }
13
14 int main() {
15     int n, f1 = 1;
16     double x;
17     printf("Input 1 < x < 2 and n > 0\n");
18     scanf("%lf %d", &x, &n);
19     printf("1 current element = 1 sum = 1\n");
20     double result = calculate(x, n);
21     printf("answer = %Lf right answer = %f\n", result, 1.5/x);
22 }
```

```
neko:lab1 nikitagryshchak$ gcc 2.c
neko:lab1 nikitagryshchak$ ./a.out
Input 1 < x < 2 and n > 0
1.45 10
1 current element = 1 sum = 1
2 current element = -0.033333 sum = 0.966667
3 current element = 0.001111 sum = 0.967778
4 current element = -0.000037 sum = 0.967741
5 current element = 0.000001 sum = 0.967742
6 current element = -0.000000 sum = 0.967742
7 current element = 0.000000 sum = 0.967742
8 current element = -0.000000 sum = 0.967742
9 current element = 0.000000 sum = 0.967742
10 current element = -0.000000 sum = 0.967742
answer = 0.967742 right answer = 1.034483
neko:lab1 nikitagryshchak$
```

3 спосіб

```
1  #include <stdio.h>
2
3  long double sum = 0, prev = 1, current;
4
5  double calculate(double x, int n, int i, double prev) {
6      sum = 0;
7      current = prev * (2 * x / 3 - 1);
8      prev = current;
9      printf("%d current element = %Lf\n", i, current);
10     if (i < n) sum = calculate(x, n, i + 1, current) + prev;
11     else sum += current;
12     return sum;
13 }
14
15 int main() {
16     int n, f1 = 1;
17     double x;
18     printf("Input 1 < x < 2 and n > 0\n");
19     scanf("%lf %d", &x, &n);
20     printf("1 current element = 1\n");
21     double result = calculate(x, n, 2, f1) + 1;
22     printf("answer = %f right answer = %f\n", result, 1.5/x);
23 }
```

```
neko:lab1 nikitagryshchak$ gcc 3.c
neko:lab1 nikitagryshchak$ ./a.out
Input 1 < x < 2 and n > 0
1.45 10
1 current element = 1
2 current element = -0.033333
3 current element = 0.001111
4 current element = -0.000037
5 current element = 0.000001
6 current element = -0.000000
7 current element = 0.000000
8 current element = -0.000000
9 current element = 0.000000
10 current element = -0.000000
answer = 0.967742 right answer = 1.034483
neko:lab1 nikitagryshchak$
```

Спосіб циклом

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4      int n, f1 = 1;
5      double x;
6      long double sum = 1, prev = 1, current;
7      printf("Input 1 < x < 2 and n > 0\n");
8      scanf("%lf %d", &x, &n);
9      printf("1 current element = 1\n");
10     for (int i = 2; i <= n; i++) {
11         current = prev * (2 * x / 3 - 1);
12         sum += current;
13         prev = current;
14         printf("%d current element = %Lf sum = %Lf\n", i, current, sum);
15     }
16     printf("answer = %Lf right answer = %f\n", sum, 1.5/x);
17 }
```

```
neкто:лаба1 nikitagryshchak$ gcc 4.c
neкто:лаба1 nikitagryshchak$ ./a.out
Input 1 < x < 2 and n > 0
1.45 10
1 current element = 1
2 current element = -0.033333 sum = 0.966667
3 current element = 0.001111 sum = 0.967778
4 current element = -0.000037 sum = 0.967741
5 current element = 0.000001 sum = 0.967742
6 current element = -0.000000 sum = 0.967742
7 current element = 0.000000 sum = 0.967742
8 current element = -0.000000 sum = 0.967742
9 current element = 0.000000 sum = 0.967742
10 current element = -0.000000 sum = 0.967742
answer = 0.967742 right answer = 1.034483
neкто:лаба1 nikitagryshchak$
```

Обчислення на калькуляторі

↺

1.5 / 1.45 =

1.03448275862

Rad | Deg

x!

(

)

%

AC

Inv

sin

ln

7

8

9

÷

π

cos

log

4

5

6

×

e

tan

√

1

2

3

−

Ans

EXP

x^y

0

.

=

+

Графік похибки

