

Мета роботи: навчитися розробляти алгоритми з циклами і програмувати їх засобами мови C, оформляти результати обчислень у вигляді таблиць.

Завдання: розробити алгоритм, намалювати **узагальнену блок-схему** і написати програму обчислення значення функції $f(x)$, де аргумент x змінюється на довільно заданому проміжку $[x_1, x_2]$ з кроком h . При обчисленні суми скористатися додатковою змінною, в якій буде накопичуватися значення степеня числа a^n (див. приклад \rightarrow). Результат видати на екран у таблиці з k ($k=1,4$) парами колонок $x, f(x)$; заповнену не до кінця таблицю доповнити порожніми клітинками. Якщо функція при якомусь значенні аргумента не визначена, то в таблиці на місці результату подати “не визн” (при цьому суму не рахувати). Якщо функція набуває значення, більшого від якогось великого числа (наприклад, 9999,99), то на місці результату подати “переп”. В алгоритмі передбачити перевірку правильності введення даних (кількості колонок таблиці, границь проміжку і величини кроку) і виконання програми, доки дані не будуть введені правильно. Коментарі в програмі обов’язкові (17-25%; не забувайте в коментарях писати **прізвище, групу, варіант, назву роботи**). За алгоритмом провести розрахунки не менш ніж з трьома різними наборами вхідних даних.

Приклад

Обчислити суму $\sum_{n=2}^5 \frac{3^{n+1} - x}{n}$

```

...
s=0;
an=9;
for (n=2; n<=5; n++) {
    an*=3;
    s+= (an-x)/n
}
...

```

Варіанти завдань (номер варіанту відповідає номеру студента за списком)

$$1. f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - 2}{x - a} \sum_{n=2}^5 \frac{4^n + x}{4n + 3}} + 7 \ln |x - b|$$

$$2. f(x) = \frac{\ln x - 2}{x - a} \sum_{n=1}^4 \frac{5^n + x}{n + 3} + \sqrt{\ln |x - b|}$$

$$3. f(x) = \frac{1 - 5x}{\sqrt{x + a} - b} \sum_{n=2}^4 \frac{4^n + x}{(n - 1)^2} - \ln(x^2)$$

$$4. f(x) = \frac{\ln(x + a)}{x - b} \sum_{n=2}^5 \frac{4^n + x}{4n - 1} + \sqrt{|x| - 1}$$

$$5. f(x) = \frac{2x - 1}{1 - \sqrt{x + a}} \sum_{n=1}^4 \frac{5^n + x}{(n + 1)^2} - \ln((x - b)^2)$$

$$6. f(x) = \frac{\ln(x + a)}{b - x} \sum_{n=1}^4 \frac{3^n + x}{2n - 1} + \sqrt{\ln |x|}$$

$$7. f(x) = \frac{2 - x}{a - \sqrt{x + b}} \sum_{n=2}^5 \frac{4^n + x}{n^2} - \ln |x - 1|$$

$$8. f(x) = \frac{\ln x + 3}{x - a} \sum_{n=3}^5 \frac{2^n + x}{n - 2} + \sqrt{b - x}$$

$$9. f(x) = \sqrt{\frac{x + 2}{x^2 - a} \sum_{n=2}^6 \frac{3^{n+1} + x}{n}} - x \ln |x - b|$$

$$10. f(x) = \frac{\ln(x - a) + 2}{x - b} \sum_{n=2}^3 \frac{5^n + x}{4n + 3} + \sqrt{\ln |x - 9|}$$

$$11. f(x) = \frac{1 - x}{b - \sqrt{x + a}} \sum_{n=0}^8 \frac{2^n + x}{2n + 1} - 5 \ln |x - 4|$$

$$12. f(x) = \frac{2 - \ln(x + a)}{x + b} \sum_{n=2}^4 \frac{3^n + x}{3n - 1} + 4 \sqrt{\ln |x - 1|}$$

$$13. f(x) = \sqrt{\frac{x - a}{x - b} \sum_{n=2}^7 \frac{3^{n+1} + x}{n - 1}} + \ln |x|$$

$$14. f(x) = \frac{\ln(x + a)}{x + b} \sum_{n=0}^6 \frac{2^n + x}{n + 3} + \sqrt{\ln |x - 3|}$$

$$15. f(x) = \sqrt{\frac{x + 1}{x - a} \sum_{n=2}^5 \frac{3^n + x}{n - 1}} + \ln(x + b)$$

$$16. f(x) = \frac{\ln(x + a) + 4}{x - b} \sum_{n=1}^4 \frac{3^n + x}{4n - 1} + \sqrt{7 - x}$$

$$17. f(x) = \sqrt{\frac{x - 3}{x^2 - a} \sum_{n=0}^3 \frac{6^n - x}{n + 1}} + \ln |b - x|$$

$$18. f(x) = \frac{\ln(x + 1) + 3}{2 - a} \sum_{n=2}^7 \frac{2^n + x}{3n - 1} + \sqrt{15 - b}$$

$$19. f(x) = \frac{x + 1}{a - \sqrt{x^2 - b}} \sum_{n=3}^5 \frac{4^n + x}{n^2 + 1} - 4 \ln(x + 5)$$

$$20. f(x) = \frac{\ln(x + 2)}{x - a} \sum_{n=1}^5 \frac{3^n + x}{n} + \sqrt{x^4 - b}$$

$$21. f(x) = \frac{1 - 2x}{2 - \sqrt{x + a}} \sum_{n=0}^5 \frac{2^n + x}{n + 2} - 6 \ln |x - b|$$

$$22. f(x) = \frac{\ln(x - b) + 2}{x - a} \sum_{n=2}^4 \frac{3^n - x}{n + 5} + 2 \sqrt{\ln |x - 4|}$$

$$23. f(x) = \sqrt{\frac{x + a}{x^2 - b} \sum_{n=0}^6 \frac{2^n + 3x}{n + 2}} - \ln |x - 3|$$

$$24. f(x) = \frac{\ln x - 4}{x - a} \sum_{n=1}^3 \frac{4^n - x}{n + 5} - \sqrt{\ln |x - b|}$$

$$25. f(x) = \sqrt{\frac{x - 2}{x + a} \sum_{n=0}^4 \frac{3^n + x}{n + 1}} - \ln(2x + b)$$

$$26. f(x) = \frac{\ln(x + a)}{x - b} \sum_{n=2}^5 \frac{4^n + x}{4n - 1} + \sqrt{x^2 - 2}$$

$$27. f(x) = \sqrt{\frac{x + 2}{x - a} \sum_{n=1}^5 \frac{2^n - x}{n^2 + 1}} + \ln(x + b)$$

$$28. f(x) = \frac{3 + \ln(x + a)}{b - x} \sum_{n=1}^7 \frac{2^{n+1} + x}{n^2} + \sqrt{x^2 - 1}$$

$$29. f(x) = \frac{\sqrt{x + a}}{x - b} \sum_{n=1}^5 \frac{4^n - 5x}{n^2 + n + 1} + \ln(x^2 - 1).$$

$$30. f(x) = \frac{\ln(x - a)}{b - x} \sum_{n=0}^6 \frac{3^n - 2x}{n + 2} + \sqrt{8 - x}$$

Табулюється функція

$$f(x) = \frac{\sqrt{3x+a}}{\sin(2x-b)} \sum_{n=2}^s \frac{3^{n+1} - x}{n} + 6e^{-|x|}$$

Загальна схема програми має бути такою:

```
/* Прізвище Ім'я По батькові. Група ТР-2Х. Варіант № ХХ.
Лабораторна робота № 6. Проектування алгоритмів і програм циклічної
структури (цикли з параметром, передумовою і післяумовою). Робота
з дійсними числами */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include <string.h>
int main() {
    double x1,x2,h, // границі проміжка і крок
    a,b,x, // параметри a і b і змінна x
    an, s, // степінь числа, сума
    y; // обчислене значення функції
    double eps=1e-14; // точність обчислень
    char r1[20]="-----", // риска 19
    r2[20]="| x | f(x) |", // заголовки колонок 19
    r3[20]="| | |", // порожні клітинки 19
    rline[78]=""; // границя таблиці – риска 77
    int ind, // чи правильно задано вхідні дані
    i, // номер обчисленого значення
    n, // лічильник циклу при обчисленні суми
    k; // кількість пар колонок
    ...
    printf("Табулювання функції:\n");
    printf("\tf(x)=sqrt(3x+a)/sin(2x-b)*S+6e^(-|x|)\n");
    /* Задання ширини таблиці */
    ind=1;
    do { // доки не буде правильно задано ширину таблиці
        printf("Вкажіть кількість колонок таблиці (від 1 до 4): ");
        scanf("%d", &k);
        while (getchar() != '\n'); // очистка буфера вводу
        if (k>=1 && k<=4) ind=0;
        else printf("***Неправильна кількість колонок\n");
    } while (ind);
    /* Введення вхідних даних */
    do { // доки не буде правильно введено вхідні дані
    ...
    } while (ind);
    printf("\tзначення параметрів a і b: ");
    scanf("%lf%lf", &a, &b);
    while (getchar() != '\n'); // очистка буфера вводу
    /* Заголовок таблиці */
    for (i=1; i<=k; i++) strcat(rline,r1); strcat(rline,"-");
    ...
    /* Проведення обчислень і заповнення таблиці */
    x=x1; i=0;
    while (x<=x2+eps) {
        i++;
        printf("|%6.2f", x);
        if (3*x+a<0 || fabs(sin(2*x-b))<eps) printf(" | не визн ");
        else { // функція визначена – обчислення її значення
            if (fabs(y)>9999.99) printf(" | переп ");
            else printf(" | %8.2f ", y);
        }
        ...
        x+=h;
    }
    /* Доповнення таблиці порожніми клітинками */
    ...
}
```

В узагальненій блок-схемі подати такі блоки: “введення вхідних даних, доки дані не будуть введені правильно”, детально не розписувати малювання таблиці, а лише подати блок “вивід заголовка таблиці”, в циклі обчислення значення функції подати дії — “перевірка ОДЗ”, “обчислення суми”, “обчислення значення функції”, “вивід результату обчислення”; блок “завершення формування таблиці”

Також див. вказівки до виконання завдання в "Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації", 2022, стор. 225.

Табулювання функції:							
f(x)=sqrt(3x+a)/sin(2x-b)*S+6e^(- x)							
Вкажіть кількість колонок таблиці (від 1 до 4): 5							
***Неправильна кількість колонок							
Вкажіть кількість колонок таблиці (від 1 до 4): 4							
Вкажіть							
проміжок x1, x2: 3 -1							
***Помилка: x1>x2							
Вкажіть							
проміжок x1, x2: -1 3							
крок h: 10							
***Помилка: h>x2-x1 або h<=0							
Вкажіть							
проміжок x1, x2: -1 3							
крок h: 0.1							
значення параметрів a і b: 2.8 2							

x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)
-1.00	не визн	-0.90	130.72	-0.80	357.25	-0.70	814.78
-0.60	4248.67	-0.50	-1997.58	-0.40	-930.77	-0.30	-657.17
-0.20	-538.14	-0.10	-477.97	-0.00	-448.63	0.10	-441.00
0.20	-450.35	0.30	-477.03	0.40	-525.00	0.50	-603.59
0.60	-733.04	0.70	-962.02	0.80	-1437.96	0.90	-2900.25
1.00	не визн	1.10	3055.72	1.20	1596.74	1.30	1126.51
1.40	906.02	1.50	788.40	1.60	725.87	1.70	699.51
1.80	702.12	1.90	733.21	2.00	798.41	2.10	912.46
2.20	1109.21	2.30	1475.36	2.40	2303.61	2.50	5545.96
2.60	переп	2.70	-3146.64	2.80	-1840.82	2.90	-1348.29
3.00	-1103.58						

Press any key to continue . . .							

fseek(stdin,0,SEEK_END); //очистка буфера вводу