**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”»**

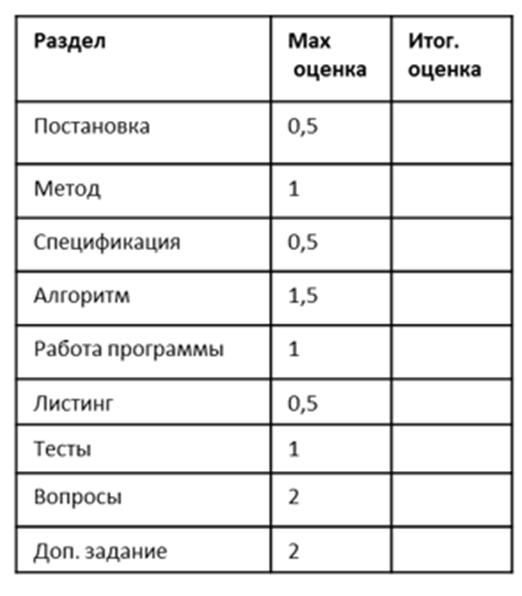
**Московский институт электроники и математики им. А.Н.Тихонова НИУ ВШЭ**

**Департамент компьютерной инженерии**

**Курс: Алгоритмизация и программирование**

**ОТЧЁТ**

**по лабораторной работе №1**

****

Студент: Годгаев Эренцен Саврович

Группа: БИВ236

Вариант:1 (номера заданий:1,2,8)

Руководитель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**МОСКВА 2023**

**Оглавление**

[***Задание*** *2*](#_Toc114936077)

[***Постановка задачи*** *3*](#_Toc114936078)

[***Метод решения задачи*** *4*](#_Toc114936079)

[***Внешняя спецификация*** *5*](#_Toc114936080)

[***Описание программы на псевдокоде*** *6*](#_Toc114936081)

[***Листинг программы*** *8*](#_Toc114936082)

[***Тесты*** *10*](#_Toc114936083)

# **Задание**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Алгоритмы циклической структуры. Алгоритм «удаление путем сдвига». Алгоритмы поиска суммы, количества, среднего арифметического элементов массива.

1. Вычислить массив *r*[1:n] в соответствии с формулой: r [i]= 2,5 sin (ax+ i^2 \* h); (i=1:n и a, x, h-заданы)
2. Из вычисленного массива r удалить все отрицательные элементы, расположенные до первого максимального элемента;
3. В полученном массиве *r*[1:k], где k – число элементов, оставшихся после удаления, подсчитать среднее арифметическое элементов, расположенных: после последнего максимального положительного элемента;

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Все три части оформить в одной программе.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.

1. Необходима проверка допустимости исходных данных.
2. В наборе тестов должны быть примеры, дающие все возможные варианты результатов.
3. Удаление элементов массива должно производиться путем сдвига, т.е. без формирования нового массива и с использованием одного цикла.
4. При отсутствии результата выполнения задания необходимо выводить на экран соответствующие сообщения.

# **Постановка задачи**

Дано:

1. n – целое, a, x, h- вещественные
2. Нет входных данных
3. Нет входных данных

Результат:

1. r[1:n] – вещ.
2. r[1:k] – вещ. или сообщение <<There are no elements satisfying the condition>>
3. sr – вещ. или сообщение <<The arithmetic mean was not revealed>>

При: n N, n <*lmax.*

Связь:

1. см. формулу в условии
2. m= r[maxx\_index] >= r[m]

i=: (r[i]<0i < maxx\_index) j=: r[i]=r[j]

1. i\_max: i\_max=: R[i\_max]>0,

# **Метод решения задачи**

k = 0

1. nm=1

s=0

sr=s/nm;

# **Внешняя спецификация**

Laboratory work N. 1

Task 1

Enter the length of the array r from 1 to <<lmax>>: <n>

{<n>}★ до n>0 и n<lmax;

Enter x: <x>

Enter h: <h>

Enter a: <a>

Array r of <<n>> elements

i=

<<i>> <<r[i]>>

Task 2

При count=0

There are no elements satisfying the condition

Иначе

i=

<<r[i]>>

Task 3

При (last\_positive\_ind = 0 и R[last\_positive\_ind] < 0) или (n – last\_positive\_ind – 1) == 0

The arithmetic mean was not revealed

Иначе

avg=<<smm / (n – last\_positive\_ind – 1)>>

# **Описание программы на псевдокоде**

Алг “Laboratory work N. 1”

нач

вывод (“Laboratory work N. 1”)

{*Задание* 1}

вывод (“Task 1”)

{*ввод значений переменных* n, a, x, h}

вывод (“Enter the length of the array r from 1 to ”, lmax)

ввод(n)

вывод (“Enter x:”)

ввод(x)

вывод (“Enter h:”)

ввод(h)

вывод (“Enter a:”)

ввод(a)

цикл от i := 1 до n шаг 1

R[i] := {*заполнение массива* r *от* 1 *до* n}

кц

вывод (“Array r of”, n, “elements”)

цикл от i := 1 до n

вывод (i, “ “, R[i]) {*вывод полученного массива*}

кц

{*Задание* 2}

вывод (“Task 2”)

maxx := -3

maxx\_index := 0;

цикл от j := 0 до n

если R[j] > maxx то

maxx := R[j]

maxx\_index := j

кц

вывод (“ максимум”, maxx, “индекс максимума ” maxx\_index)

count := 0

цикл от i := 1 до n

если (k < maxx\_index и R[k] < 0) то

цикл от j := k до count – 1 шаг -1

R[j] = R[j – 1]

кц

count = count + 1

все

кц

если count ==0 то

вывод(“There are no elements satisfying the condition”)

иначе

цикл от i := 1 до k {*вывод полученного массива*}

вывод (i, “ “, r[i])

кц

всё

{*Задание 3*}

вывод (“Task 3”)

last\_positive\_ind = 0;

цикл от i := count до n шаг 1 {*нахождение наименьшего элемента*}

если R[i] >= R[last\_positive\_ind] и R[i] >0 то

last\_positive\_ind = i

всё

кц

если ((last\_positive\_ind == 0 и R[last\_positive\_ind] < 0) или (n – last\_positive\_ind -1) == 0)

вывод("The arithmetic mean was not revealed”)

иначе

s:=0

цикл от i := count до n шаг 1 {*нахождение суммы элементов после посл. наиб*.)

s:=s+r[i]

кц

sr:=s/(n – last\_positive\_ind – 1) {*нахождение среднего арифметического*}

вывод(“avg = ", sr)

всё

кон

# **Листинг программы**

#define \_CRT\_SECURE\_NO\_WARNINGS

#define \_USE\_MATH\_DEFINES

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#define lmax 200

int main()

{

// Declare the variables

float x;

float h;

float a;

int n;

printf("Laboratory work N. 1\n");

printf("Task 1\n");

// Input variables

printf("Enter the length of the array r from 1 to %d: ", lmax);

scanf("%d",&n);

printf("\nEnter the float x: ");

scanf("%f", &x);

printf("\nEnter the float h: ");

scanf("%f", &h);

printf("\nEnter the float a: ");

scanf("%f", &a);

// declare massiv

double R[lmax];

for (int i = 0; i < n; i++) {

R[i] = 2.5 \* sin(a \* x + i \* i \* h);

}

//output massiv

printf("Array r of %d elements \n", n);

for (int i = 0; i < n; i++)

{

printf("%3d %1.6f\n", i, R[i]);

}

// 2 task

// find max

printf("Task 2\n");

float maxx = -3;

int maxx\_index = 0;

for (int j = 0; j < n; j++) {

if (R[j] > maxx)

{

maxx = R[j];

maxx\_index = j;

}

}

printf("max = %f index =%d\n", maxx, maxx\_index);

//delete negative elements

int count = 0;

for (int k = 0; k < n; k++)

{

if (k < maxx\_index && R[k] < 0) {

for (int j = k; j > count - 1; j--) {

R[j] = R[j - 1];

}

count = count + 1;

}

}

//got array[n-count]

if (count == 0)

printf("There are no elements satisfying the condition \n");

else

{

printf("Array r of %d elements\n", n - count);

for (int i = count; i < n; i++)

{

printf("%1.6f\n", R[i]);

}

}

// 3 task

int last\_positive\_ind = 0;

for (int d = count; d < n; d++)

{

if (R[d] >= R[last\_positive\_ind] && R[d] > 0)

{

last\_positive\_ind = d;

}

}

if ((last\_positive\_ind == 0 && R[last\_positive\_ind] < 0) || (n - last\_positive\_ind - 1) == 0)

printf("The arithmetic mean was not revealed\n");

else

{

float smm = 0;

for (int m = last\_positive\_ind + 1; m < n - count; m++) {

smm = R[m] + smm;

}

printf("avg = %f \n", smm / (n - last\_positive\_ind - 1));

}

}

# **Тесты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Исходные данные** | **Результат** |
| 1 | n=15  a=3  x=2  h=-1 | 1. 0 -0.698539   1 -2.397311  2 2.273244  3 -0.352800  4 1.360053  5 -0.374693  6 2.470079  7 2.079437  8 -2.482182  9 0.969454  10 0.613130  11 -2.363588  12 0.570131  13 0.887275  14 -2.494498   1. max = 2.470079 index =6   2.273244  1.360053  2.470079  2.079437  -2.482182  0.969454  0.613130  -2.363588  0.570131  0.887275  -2.494498  3) avg = 0.147480 |
| 2 | n=5  a=2  x=2  h=2 | 1. 0 -1.892006   1 -0.698539  2 -1.341432  3 -0.022128  4 -2.479447   1. -0.022128   -2.479447  3) The arithmetic mean was not revealed |
| 3 | n=1  a=1  x=1  h=28 | 1. 0 2.103677 2. There are no elements satisfying the condition 3. The arithmetic mean was not revealed |