

## Лабораторная работа 3.

### Массивы.

#### Часть 1.

Выполните следующие задачи по ссылке:

<https://informatics.msk.ru/mod/statements/view.php?id=87429#1>

#### Часть 2.

##### Задание 1.

Требуется определить массив целых чисел, размер массива вводится с клавиатуры, заполнить его случайными числами (в диапазоне от А до В, где А и В задаются в директивах `#define`) или ввести его элементы с клавиатуры и определить его характеристики в соответствии с вариантом.

Программа должна содержать следующие **функции**:

- инициализация элементов массива случайными числами или вводимыми с клавиатуры;
- вывод массива на экран.

##### Варианты заданий

В1. Найти порядковые номера и сумму двух попарно различных наибольших элементов.

В2. Найти наибольшее количество одинаковых элементов.

В3. Вычислить максимальное число подряд идущих положительных чисел, не превышающих числа М и имеющих в своем составе цифру 5.

В4. Найти количество попарно различных элементов массива, меньших числа М.

В5. Определить порядковые номера трех наименьших элементов и их сумму.

В6. Среди элементов массива найти индексы всех таких, которые могут быть получены суммированием двух элементов этого же массива.

В7. Напечатать все те элементы массива, сумма цифр в которых находится в интервале от L до R.

В8. Определить, имеется ли в массиве элемент, равный сумме наибольшего четного элемента и наименьшего нечетного элемента.

В9. Подсчитать количество элементов в массиве, являющихся точным квадратом другого элемента в этом массиве.

В10. Среди всех симметричных чисел найти наиболее длинное (по количеству цифр).

В11. Напечатать все те элементы массива, цифры которых образуют геометрическую прогрессию.

В12. Напечатать индексы элементов массива и сами элементы, сумма цифр которых кратна индексу этого элемента.

В13. Напечатать такие элементы массива и их количество, сумма цифр которых есть простое число.

В14. Определить, есть ли в числовом массиве элемент, взаимно простой с каждым из остальных элементов массива, и напечатать его.

В15. Среди элементов массива найти такие, которые могут быть получены с помощью произведения двух элементов этого же массива.

В16. Подсчитать сумму элементов в массиве, являющихся точным кубом другого элемента в этом массиве.

В17. Напечатать сумму и количество таких элементов массива, сумма цифр которых является составным числом.

## **Задание 2.**

Требуется определить массив целых чисел, размер массива вводится с клавиатуры, заполнить его случайными числами (в диапазоне от А до В, где А и В задаются в директивах `#define`) или ввести его элементы с клавиатуры. Найти минимальный элемент массива из всех элементов, обладающих свойством Q. Все элементы массива, обладающие свойством Т, заменить на их обратные изображения (например, 123 заменить на 321). Отсортировать массив по возрастанию. После инициализации и каждого преобразования выводить массив на экран. Свойства Q и Т задаются в вариантах задания.

Программа должна содержать следующие **функции**:

- инициализация элементов массива случайными числами или вводимыми с клавиатуры;
- вывод массива на экран;
- нахождение минимального элемента из всех элементов, обладающих свойством Q;
- сортировка элементов массива;

- целочисленная функция, которая возвращает число в перевернутом виде.

### **Варианты заданий**

V1. Q: число является четным. T: число содержит в своем составе цифры 2 и 3.

V2. Q: число является положительным. T: число начинается с цифры 1.

V3. Q: число содержит цифру 1. T: число является простым.

V4. Q: число не содержит цифру 0. T: первая цифра числа совпадает с последней.

V5. Q: число является нечетным. T: число является составным.

V6. Q: число является простым. T: число содержит в своем составе цифру 5.

V7. Q: число является двузначным. T: число не содержит в своем составе цифру 7.

V8. Q: число является симметричным. T: число является трехзначным.

V9. Q: сумма цифр числа равна 10. T: число является четным.

V10. Q: число не содержит четных цифр. T: число является простым.

V11. Q: число является составным. T: число начинается с 2.

V12. Q: число начинается с 3. T: число является составным.

V13. Q: число является степенью двойки. T: первая цифра числа является нечетной.

V14. Q: число содержит хотя бы одну четную цифру. T: число содержит в младшем разряде цифру 3.

V15. Q: число содержит цифру 3. T: число является составным.

V16. Q: число является трехзначным. T: число содержит в своем составе цифру 2.

V17. Q: число является степенью тройки. T: число не содержит в своем составе цифру 5.

### **Задание 3.**

### **Варианты заданий**

Вариант 1. Дан массив  $a(n)$ . Найти количество, сумму и произведение положительных элементов, стоящих на четных местах.

Вариант 2. Дан массив  $a(n)$ . Найти номера, количество и сумму отрицательных элементов массива, стоящих на нечетных местах.

Вариант 3. Дан массив  $a(n)$ . Найти среднее арифметическое, количество и произведение отрицательных элементов, стоящих на нечетных местах.

Вариант 4. Дан массив  $a(n)$ . Найти сумму, номера и количество, положительных элементов, стоящих на нечетных местах.

Вариант 5. Дан массив  $a(n)$ . Найти количество, произведение и среднее арифметическое элементов массива, стоящих на нечетных местах.

Вариант 6. Дан массив  $a(n)$ . Найти произведение, сумму и номера отрицательных элементов массива стоящих на нечетных местах.

Вариант 7. Элементы массива, стоящие на четных местах, возвести в квадрат, определить их сумму, напечатать видоизмененный массив и сумму.

Вариант 8. Дан массив  $a(n)$ . Определить сколько в нем положительных элементов. Найти сумму элементов, стоящих на нечетных местах.

Вариант 9. Элементы массива, стоящие на нечетных местах умножить на 5; найти сумму элементов получившегося массива; выдать на экран номера положительных элементов.

Вариант 10. Дан массив  $a(n)$ . Найти сумму отрицательных элементов массива стоящих на нечетных местах; выдать на экран номера элементов = 1.

Вариант 11. Дан массив  $a(n)$ . Увеличить элементы массива, стоящие на нечетных местах в 5 раз все кроме 10 первых.

Вариант 12. Дан массив  $a(n)$ . Найти сумму положительных элементов массива стоящих на нечетных местах кроме 10 последних. Найти количество нулевых элементов

Вариант 13. Дан массив  $a(n)$ . Элементы массива, стоящие на четных местах умножить на (-1). Определить сумму получившегося массива и количество нулевых элементов.

Вариант 14. Найти сумму элементов массива стоящих на нечетных местах, возведенных в квадрат. Определить количество положительных элементов и выдать номера нулевых элементов.

Вариант 15. Найти произведение положительных элементов массива возведенных в квадрат стоящих на нечетных местах. Определить количество нулевых элементов и номера положительных элементов.

#### **Задание 4.**

#### **Варианты заданий**

**Вариант 1.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $S = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + x_1x_2x_3x_4 + \dots + x_1x_2x_3x_4 \dots x_n$ .

**Вариант 2.** Дан массив  $x(n)$ . Вычислить  $y = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + x_1x_2x_3x_4 + \dots + x_1x_2x_3 \dots x_m$ , где  $m$  – либо номер первого отрицательного элемента массива  $x$ , либо, если нет отрицательных элементов, то  $m=n$ .

**Вариант 3.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_1x_n + x_2x_{n-1} + x_3x_{n-2} + \dots + x_nx_1$

**Вариант 4.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_n(x_n + x_{n-1})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2} + x_{n-3}) \dots (x_n + \dots + x_1)$

**Вариант 5.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $S = x_1 + x_1(x_2)^2 + x_1(x_2)^2(x_3)^3 + x_1(x_2)^2(x_3)^3(x_4)^4 + \dots + x_1(x_2)^2(x_3)^3(x_4)^4 \dots (x_n)^n$ .

**Вариант 6.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $S = x_1 + (x_1)^2(x_2)^2 + (x_1)^3(x_2)^3(x_3)^3 + (x_1)^4(x_2)^4(x_3)^4(x_4)^4 + \dots + (x_1)^n(x_2)^n(x_3)^n(x_4)^n \dots (x_n)^n$ .

**Вариант 7.** Дано 2 одномерных массива  $x(n)$   $y(m)$ . Найти  $s = (x_1y_1 + x_2y_1 + x_3y_1 + \dots + x_ny_1)(x_1y_2 + x_2y_2 + x_3y_2 + \dots + x_ny_2)(x_1y_3 + x_2y_3 + \dots + x_ny_3) \dots (x_1y_m + x_2y_m + \dots + x_ny_m)$

**Вариант 8.** Дан массив  $x(n)$ . Вычислить  $y = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + x_1x_2x_3x_4 + \dots + x_1x_2x_3 \dots x_m$ , где  $m$  – либо номер первого отрицательного элемента массива  $x$ , либо, если нет отрицательных элементов, то  $m=n$ .

**Вариант 9.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_1x_n + x_2x_{n-1} + x_3x_{n-2} + \dots + x_nx_1$

**Вариант 10.** Дан массив  $x(n)$ . Вычислить  $y = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + x_1x_2x_3x_4 + \dots + x_1x_2x_3 \dots x_m$ , где  $m$  – либо номер первого отрицательного элемента массива  $x$ , либо, если нет отрицательных элементов, то  $m=n$ .

**Вариант 11.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_1x_n + x_2x_{n-1} + x_3x_{n-2} + \dots + x_nx_1$

**Вариант 12.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_n(x_n + x_{n-1})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2} + x_{n-3}) \dots (x_n + \dots + x_1)$

**Вариант 13.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $S = x_1 + x_1(x_2)^2 + x_1(x_2)^2(x_3)^3 + x_1(x_2)^2(x_3)^3(x_4)^4 + \dots + x_1(x_2)^2(x_3)^3(x_4)^4 \dots (x_n)^n$ .

**Вариант 14.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $S = x_1 + (x_1)^2(x_2)^2 + (x_1)^3(x_2)^3(x_3)^3 + (x_1)^4(x_2)^4(x_3)^4(x_4)^4 + \dots + (x_1)^n(x_2)^n(x_3)^n(x_4)^n \dots (x_n)^n$ .

**Вариант 15.** Дан одномерный массив  $x$ . Вычислить:  $y = x_n(x_n + x_{n-1})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2}) \dots (x_n + x_{n-1} + \dots x_1)$

## Задание 5.

### Двумерный массив.

### Варианты заданий.

1. Вычислить сумму положительных элементов каждого столбца матрицы  $A(m \times n)$ .

2. Из матрицы  $X (m \times n)$  построить матрицу  $Y$ , поменяв местами строки и столбцы.

3. Найти наименьший элемент матрицы  $X (m \times n)$  и записать нули в ту строку и столбец, где он находится.

4. Переписать первые элементы каждой строки матрицы  $A (m \times n)$ , большие  $C$ , в массив  $B$ . Если в строке нет элемента, большего  $C$ , то записать ноль в массив  $B$ .

5. Дана действительная матрица размера  $m \times n$ . Найти сумму наибольших значений элементов ее строк.

6. В данной действительной матрице размера  $m \times n$  поменять местами строку, содержащую элемент с наибольшим значением, со строкой, содержащей элемент с наименьшим значением. Предполагается, что такой элемент единственный.

7. В данной действительной квадратной матрице порядка  $n$  найти сумму элементов строки, в которой расположен элемент с наименьшим значением. Предполагается, что такой элемент единственный.

8. Дана действительная матрица размера  $m \times n$ , все элементы которой различны. В каждой строке выбирается элемент с наименьшим значением, затем среди этих чисел выбирается наибольшее. Указать индексы элемента с найденным значением.

9. Дана целочисленная матрица размера  $m \times n$ . Найти матрицу, получающуюся перестановкой столбцов (первого с последним, второго с предпоследним и т.д.).

10. Дана целочисленная матрица размера  $m \times n$ . Найти матрицу, получающуюся перестановкой строк (первой с последней и т.д.).

11. Дана действительная матрица  $[a_{ij}]$ , где  $i, j = 1..n$ . Получить действительную матрицу  $[b_{ij}]$ , где  $i, j = 1..n$ , элемент  $b_{ij}$  которой равен сумме элементов данной матрицы, расположенных в области, определяемой индексами  $i, j$  (область заштрихована на рисунке 22):



Рисунок 22

12. Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ . Преобразовать матрицу по правилу: строку с номером  $n$  сделать столбцом с номером  $n$ , а столбец с номером  $n$  сделать строкой с номером  $n$ .

13. Просуммировать элементы матрицы  $X$  (4,5), сумма индексов которых равна заданной константе  $K$ .

14. Дана матрица  $M$  (4×5). Вычислить вектор  $D$ , компоненты которого равны сумме элементов строк матрицы.

15. Дана матрица  $M$  (6×6). Вычислить сумму элементов главной диагонали.

16. Дана матрица  $N$  (6×5). Найти столбец с минимальной суммой элементов.

17. Дана матрица  $M$  (4×5) и константа  $C$ . Вычислить матрицу  $D$ , равную произведению элементов матрицы  $M$  на константу.

18. Дана матрица  $M$  (4×6). Вычислить вектор  $D$ , компоненты которого равны сумме элементов столбцов матрицы.

19. Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ , все элементы которой различны. Найти наибольший элемент, среди стоящих на главной и побочной диагоналях и поменять его местами с элементом, стоящим на пересечении этих диагоналей.

20. Дана действительная квадратная матрица порядка  $n$ . Найти наибольшее из значений элементов, расположенных в заштрихованной части матрицы (рисунок 23):



Рисунок 23

21. Дана матрица  $M$  (2×5), определить максимальный и минимальный элементы. Поменять местами максимальный и минимальный элементы.

22. В матрице  $A(n \times n)$  вычислить сумму элементов матрицы  $(n-2 \times n-2)$  и определить максимальный элемент в ней.

23. Дана матрица  $M$  ( $6 \times 6$ ). Вычислить произведение элементов главной диагонали с константой  $C$ .

24. Дана матрица  $N$  ( $6 \times 5$ ). Найти строку с минимальной суммой элементов, а элемент с номером  $n_{ij}$  возвести в квадрат.

25. Дана матрица вещественных чисел  $A$  ( $m \times n$ ). В строке  $m$  определить максимальный элемент, а в столбце  $n$  количество элементов, меньших порога  $k$ .