

## Контрольная работа №1

**Темы:** конструкции языка C++, функции, одномерные и двумерные массивы

Согласно индивидуальному варианту из приложения 1 для каждой задачи написать функцию, решающую ее. Функция должна принимать на вход в качестве параметров указанную как «дано» информацию и выдавать ответ, который запрашивается.

Функция НЕ должна в своей реализации содержать операторы или функции ввода/вывода.

### Важно!

1) Задачу на массив решить с помощью динамических массивов (int \* или double \*), предполагая, что для исходных массивов память выделена корректно, а для выходящих – требуется выделять память для записи результата.

2) Первую задачу на матрицы решить через динамические массивы (double \*\*)

3) Вторую задачу на матрицы решить через контейнеры C++ (vector<vector<double>>)

Для каждой задачи требуется оформить следующую таблицу:

Таблица 1. Пример оформления решения задачи (желтым отмечены поля для заполнения, при необходимости могут быть добавлены строки для описания данных)

Задача №			
Алгоритм	<Описать словами пошаговую схему решения>		
Параметры функции	Тип данных	Название параметра	Описание параметра
	<type>	<Param1>	<исходный массив>
	<type>	<Param2>	<кол-во элементов>
	<type>	<Param3>	<искомое значение>
Результат <sup>1</sup>	...	...	...
	Тип данных	Метод получения результата	Описание результата
	<type>	<Последовательное суммирование простых элементов массива>	Сумма простых элементов массива
Заголовок функции	int f(type1 param1, type2 param2...);		
Реализация функции	void f(type1 param1, type2 param2...){ ... }		
Вспомогательные функции (если применимо)	Описание работы функции	Код функции	
	Функция для определения, является ли число простым	bool isPrime(int n){ ... }	

<sup>1</sup> Если функция не возвращает результат (тип результата void), это также требует пояснения

### Вариант 1

Для вещественного массива  $X[M]$  найти произведение всех повторяющихся элементов.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое элементов каждого из четных столбцов этой матрицы.
- 2) Найти, сколько отрицательных элементов содержит данная матрица в каждой строке.

### Вариант 2

Определите количество максимальных элементов массива  $A[N]$ , являющихся простыми числами.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое элементов каждого из нечетных столбцов этой матрицы.
- 2) Поменять местами строку, содержащую максимальный элемент, со строкой, содержащей минимальный элемент.

### Вариант 3

Для целочисленного массива  $Y[N]$  найти сумму всех повторяющихся элементов.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое элементов каждой из строк этой матрицы.
- 2) Найти сумму элементов столбца, в котором расположен наибольший элемент.

### Вариант 4

Для заданных значений  $N$  и  $k$  составьте алгоритм, с помощью которого первые  $k$  элементов массива  $A[N]$ , заполняются последовательностью  $1, k, 1, k, \dots$ , остальные – значениями  $[k+1, k+2, \dots N]$ . Определите количество элементов, равных единице.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое элементов каждой из четных строк этой матрицы.
- 2) Найти сумму элементов столбца, в котором расположен наименьший элемент.

### Вариант 5

Для вещественного массива  $Y[N]$  подсчитайте количество элементов, имеющих ненулевую дробную часть.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое элементов каждой из нечетных строк этой матрицы.
- 2) Найти сумму элементов строки, в которой расположен наибольший элемент.

**Вариант 6**

В массиве  $X[N]$  каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставьте элементы массива так, чтобы сначала располагались все нули, затем все единицы и, наконец, все двойки (дополнительного массива не заводите). Определите количество элементов, равных единице.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое из всех отрицательных элементов этой матрицы.
- 2) Найти сумму элементов строки, в которой расположен наименьший элемент.

**Вариант 7**

Расположите элементы данного массива в обратном порядке (первый элемент меняется с последним, второй - с предпоследним и т.д. до середины; если массив содержит нечетное количество элементов, то центральный элемент остается без изменения). Верните среднее арифметическое элементов массива.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти среднее арифметическое из всех положительных элементов этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из суммы наибольших и наименьших значений элементов столбцов.

**Вариант 8**

В данном массиве поменяйте местами элементы, стоящие на нечётных местах, с элементами, стоящими на чётных местах. Определите разницу между суммами элементов стоящих на четных и нечетных местах.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти характеристику каждой ее строки (сумму положительных четных элементов в каждой строке).
- 2) Сформировать вектор из суммы наибольших и наименьших значений элементов строк.

**Вариант 9**

Массив  $A[N]$  содержит два (и только два) одинаковых числа, найдите их индексы.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти характеристику каждого ее столбца (сумму модулей отрицательных нечетных элементов в каждом столбце).
- 2) Сформировать вектор из разностей наибольших и наименьших значений элементов столбцов.

**Вариант 10**

Элементы линейного вещественного массива  $A[N]$  вычисляются по формуле  $A[n] = \frac{n}{x^n}$ ,  $n = 0, \dots, N-1$ ,  $x \neq 0$ . Напишите функцию вычисления элементов массива, не используя операцию возведения в степень. Верните как результат наименьший по модулю элемент массива.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму и произведение всех ее положительных элементов.
- 2) Сформировать вектор из разностей наибольших и наименьших значений элементов строк.

**Вариант 11**

В данной последовательности целых чисел переставьте члены так, чтобы положительные числа шли в порядке возрастания в начале массива.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму и произведение всех ее отрицательных элементов.
- 2) Сформировать вектор из наибольших значений элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 12**

В данной последовательности целых чисел найти минимальное значение среди неотрицательных элементов и все номера членов последовательности, равных ему.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму всех ее положительных и произведение всех ее отрицательных элементов.
- 2) Сформировать вектор из наибольших значений элементов строк и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 13**

В данной последовательности целых чисел и числа  $k$  найти количество различных положительных чисел, кратных  $k$ .

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму всех ее отрицательных и произведение всех ее положительных элементов.
- 2) Сформировать вектор из наименьших значений элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 14**

В данной последовательности целых чисел найти минимальное значение среди отрицательных элементов и все номера членов последовательности, равных ему.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму всех ее элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из наименьших значений элементов строк и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 15**

В данной последовательности целых чисел найти количество различных чисел.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти произведение всех ее элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из произведения элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 16**

Замените отрицательные элементы вещественного массива  $Y[N]$ , расположенные между первым и последним нулевыми элементами, на их квадраты. Определите количество замен.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму всех ее положительных элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из произведения элементов строк и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 17**

В данной последовательности вещественных чисел найти максимальное значение среди отрицательных элементов и все номера членов последовательности, равных ему.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти произведение всех ее положительных элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из суммы элементов столбцов и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 18**

Замените минимальный элемент массива  $A[N]$  его индексом, верните найденной значение минимального элемента.

Задана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму всех ее отрицательных элементов и заменить ею все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Сформировать вектор из суммы элементов строк и найти их среднее арифметическое.

**Вариант 19**

Вычислите произведение сумм простых и составных элементов массива  $A[N]$ .

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти произведение всех ее отрицательных элементов и заменить им все диагональные элементы этой матрицы.
- 2) Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и ниже нее.

**Вариант 20**

Составьте функцию, которая заменяет значения элементов целочисленного одномерного массива на наибольший делитель числа, не равный самому числу (т.е.

$A[i] = \max(k \in N \mid A[i] \% k == 0 \text{ and } A[i] \neq k)$ ). Определите наибольший элемент полученного массива.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти минимальное из чисел, встречающееся в данной матрице более одного раза.
- 2) Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и выше нее.

**Вариант 21**

Напишите программу замены элементов линейного вещественного массива  $Y[N]$ , имеющих простые порядковые номера, на наибольший элемент.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти максимальное из чисел, встречающееся в данной матрице более одного раза.
- 2) Получить новую матрицу путем вычитания всех элементов данной матрицы из ее наименьшего по модулю элемента.

**Вариант 22**

Для данной последовательности целых чисел найти количество различных цифр и сами цифры, не использующиеся при записи элементов последовательности.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму наибольших элементов каждой строки матрицы и их координаты.
- 2) Получить новую матрицу путем вычитания всех элементов данной матрицы из ее наибольшего по модулю элемента.

**Вариант 23**

Найти минимальный элемент среди положительных элементов массива  $B[N]$ . Переместите его в начало массива, сдвинув начальные элементы массива вправо.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти сумму наименьших элементов каждой строки матрицы и их координаты.
- 2) Получить новую матрицу путем сложения всех элементов данной матрицы с ее наименьшим по модулю элементом.

**Вариант 24**

Сожмите массив, удалив каждый четный его элемент (дополнительные массивы использовать не разрешается), укажите длину и емкость получившегося массива.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти произведение наименьших элементов каждой строки матрицы и их координаты.
- 2) Получить новую матрицу путем умножения всех элементов данной матрицы на ее наименьший по модулю элемент.

**Вариант 25**

Задан массив  $B[M]$ , содержащий большое количество нулевых элементов. Замените каждую группу подряд идущих нулей на один ноль. Укажите количество оставшихся нулей.

Дана квадратная матрица  $A$  размером  $N \times N$ , состоящая из действительных элементов.

- 1) Найти произведение наименьших элементов каждого столбца матрицы и их координаты.
- 2) Найти, сколько положительных элементов содержит данная матрица в каждом столбце.