Данные задачи предназначены для углубленного изучения нативных возможностей языка программирования и выработки у изучающего логического алгоритмического мышления.

При решении задач запрещается пользоваться высокоуровневыми функциями и инструментами не предусмотренными главой задач. Запрещается пользоваться циклом foreach, если он предусмотрен изучаемым языком.

**Глава 1. Целочисленная арифметика.**

**1.** Определить количество цифр, меньших 5, используемых при записи натурального числа N.

**2.** Получить все четырехзначные числа, сумма цифр которых равна заданному числу n.

**3.** Выяснить, образуют ли цифры данного натурального числа N возрастающую оследовательность.

**4.** Найти все четные четырехзначные числа, цифры которых следуют в порядке возрастания или убывания.

**5.** По заданному натуральному числу N получить число M, записанное цифрами исходного числа, взятыми в обратном порядке.

**6.** Получить все четырехзначные числа, в записи которых встречаются только цифры 0,2,3,7.

**7.** Выяснить, есть ли в записи натурального числа N две одинаковые цифры.

**8.** Получить все четырехзначные целые числа, в записи которых нет одинаковых цифр.

**9.** Дано натуральное число N. Определить, является ли оно автоморфным. Автоморфное число равно последним разрядам квадрата этого числа. Например, 5 и 25, 6 и 36, 25 и 625.

**10.** Найти все меньшие N числа-палиндромы, которые при возведении в квадрат дают палиндром. Число называется палиндромом, если его запись читается одинаково с начала и с конца.

**11.** Напечатать те элементы последовательности натуральных чисел n0 ,n1,...,nm , которые делятся на сумму своих цифр.

**12.** Определить, является ли заданное целое число N простым.

**13.** Определить, является ли число 2n m симметричным, т. е. запись числа содержит четное количество цифр и совпадают его левая и правая половинки.

**14.** Парными простыми числами называются два простых числа, разность которых равна двум. Например, 3 и 5; 11 и 13. Найти 10 парных простых чисел.

**15.** Определить количество различных делителей целого числа N.

**16.** Натуральное число называют совершенным, если оно равно сумме

всех своих делителей, не считая его самого. Например, 6=1+2+3. Найти все совершенные числа в диапазоне от N до M.

**17.** Найти наибольший общий делитель (НОД) двух натуральных чисел N и M.

**18.** Два натуральных числа называют дружественными, если каждое из них равно сумме всех делителей другого. Найти все пары дружественных чисел, лежащих в диапазоне от N до M.

**19.** Найти наименьшее общее кратное (НОК) двух натуральных чисел N и M.

**20.** Найти целое число в диапазоне от N до M с наибольшей суммой делителей.

**21.** Даны натуральные числа N и M. Определить, являются ли они взаимно простыми числами. Взаимно простые числа не имеют общих делителей, кроме единицы.

**22.** Натуральное число N разложить на простые множители.

**23.** Дано целое число N. Преобразовать число так, чтобы его цифры

следовали в порядке возрастания.

**24.** Напечатать натуральное число N : а) в двоичной системе счисления; б) в шестнадцатеричной системе счисления.

**25.** Среди заданной последовательности натуральных чисел n0 ,n1,...,nm найти сумму и количество тех чисел, которые равны сумме факториалов своих цифр.

**26.** Среди натуральных чисел n0 ,n1,...,nm найти число с максимальной суммой делителей.

**27.** Среди натуральных чисел n0 ,n1,...,nm найти число с максимальной суммой простых делителей.

**28.** Преобразовать числа заданной последовательности натуральных чисел n0 ,n1,...,nm так, чтобы цифры каждого числа образовывали максимально возможные числа.

**29.** Для каждого числа заданной последовательности натуральных чисел n0 ,n1,...,nm установить, можно ли вычеркнуть в нем некоторые цифры, чтобы сумма оставшихся равнялась заданному числу к.

**30.** Найти среди натуральных чисел n, n+1,...,2n1 числа-близнецы, т. е. два таких простых числа, разность между которыми равна двум.

**Глава 2. Одномерные массивы**

**1.** В массиве А(N) найти: а) число элементов, предшествующих первому отрицательному элементу; б) сумму нечетных элементов массива, следующих за последним отрицательным элементом.

**2.** Дан массив А(N). Получить массив В(N), i-элемент которого равен среднему арифметическому первых i элементов массива А.

**3.** В массиве А(N) первый положительный элемент и последний отрицательный элемент переставить местами.

**4.** В массиве А(N) найти количество пар одинаковых соседних элементов.

**5.** В массиве А(N) найти максимальный и минимальный элементы и переставить их местами.

**6.** В массиве А(N) максимальные элементы, являющиеся четными числами, заменить значениями их индексов.

**7.** В массиве А(N) найти номер элемента, сумма которого со следующим за ним элементом максимальна, и номер элемента, сумма которого с предыдущим элементом минимальна.

**8.** В массиве А(N) поменять местами последний отрицательный элемент с максимальным элементом.

**9.** В массиве А(N) найти максимальный среди четных элементов и минимальный среди нечетных.

**10.** В массиве А(N) все четные элементы заменить максимальным элементом, а нечетные  минимальным.

**11.** В массиве А(N) найти первый отрицательный элемент, предшествующий максимальному элементу, и последний положительный элемент, стоящий за минимальным элементом.

**12.** В массиве А(N) найти наибольший из всех отрицательных элементов и наименьший из всех положительных.

**13.** В массиве А(N) найти два наименьших элемента и два наибольших элемента.

**14.** Разделить заданный массив А(N) на два массива:

а) массив положительных и отрицательных элементов;

б) массив четных и нечетных элементов.

**15.** Определить, есть ли среди элементов массива А(N) последовательность из k элементов, равных числу х.

**16.** В массиве А(N) определить максимальную длину последовательности равных элементов.

**17.** В массиве А(N) подсчитать количество элементов, встречающихся более одного раза.

**18.** В массиве А(N) подсчитать количество различных элементов.

**19.** В массиве А(N) найти последний четный положительный элемент, кратный заданному числу р, заменить его индексом и поставить в конец массива.

**20.** В массиве А(N) выбрать все элементы, встречающиеся только один раз.

**21.** В массиве А(N) выбрать без повторений все элементы, встречающиеся более одного раза.

**22.** В массиве А(N) найти максимальный из элементов, встречающихся только один раз.

**23.** В массиве А(N) найти минимальное из чисел, встречающихся более одного раза.

**24.** Из всех участков массива А(N), сплошь состоящих из нулей, выбрать самый длинный и отметить индексы его начала и конца.

**25.** В массив А(N) вставить после первого максимального элемента k минимальных элементов массива.

**26.** В массив А(N) вставить максимальный элемент после каждого четного отрицательного элемента.

**27.** В массив А(N), упорядоченный по возрастанию, вставить k элементов, не нарушая его последовательности.

**28.** Из массива А(N) удалить элементы, стоящие за первым максимальным элементом, количество цифр которых равно k.

**29.** Из массива А(N) удалить все элементы, стоящие между первым минимальным и последним максимальным элементами.

**30.** Вычислить значение многочлена и его первой производной в заданной точке x (коэффициенты хранятся в массивах).

**31.** Вычислить значение многочлена и всех его производных в заданной точке x (коэффициенты хранятся в массивах ).

**32.** В массиве А(N) расположить все четные элементы в порядке возрастания, а нечетные в порядке убывания.

**33.** В массиве А(N) положительные элементы расположить в порядке возрастания, затем вставить в массив заданное положительное число р , сохранив упорядоченность элементов.

**34.** В массиве А(N) расположить элементы в порядке возрастания, затем вставить в него новые k чисел, не нарушая упорядоченности.

**35.** В массиве А(N) каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала расположились все нули, затем все двойки и, наконец, все единицы.

**36.** В массиве А(N) положительные элементы переставить в конец массива и расположить в порядке убывания.

**37.** В массиве А(N) нулевые элементы переставить в начало массива, а остальные расположить в порядке возрастания.

**38.** В массиве А(N) все отрицательные элементы переставить в начало массива, расположив их по возрастанию, а положительные  в конец, расположив их по убыванию.

**39.** В массиве А(N) встречаются лишь числа от 1 до 20. Упорядочить элементы массива в порядке частоты встречаемости чисел.

**40.** Получить упорядоченный по возрастанию массив С(К) путем слияния двух порядоченных по возрастанию массивов А(N) и В(М), где К=М+N.

**Глава 3. Двумерные массивы**

**1.** В массиве А(N,N) найти суммы элементов, расположенных на главной диагонали, ниже диагонали и выше диагонали.

**2.** В массиве А(N,М) найти номер строки, среднее арифметическое положительных элементов которой является наименьшим.

**3.** В массиве А(N,М) найти максимальный и минимальный элементы среди всех элементов тех строк, которые упорядочены по возрастанию или по убыванию.

**4.** В массиве А(N,М) найти сумму тех элементов, в записи которых используются только цифры 0, 1, 3, 8.

**5.** В массиве А(N,М) найти сумму элементов тех столбцов, все элементы которых кратны заданному числу р .

**6.** В матрице А(N,N) найти первую строку, не содержащую отрицательных элементов, и умножить ее как вектор на матрицу А.

**7.** В массиве А(N,N) поменять местами максимальные элементы нижнего и верхнего треугольников относительно главной диагонали.

**8.** В каждой строке массива А(N,М) поменять местами максимальный и минимальный элементы.

**9.** Элементы столбцов целочисленного массива А(N,М), не содержащих положительных элементов, заменить суммой их цифр.

**10.** В каждой строке массива А(N,М) найти и удалить максимальные элементы.

**11.** В каждой строке массива А(N,М) удалить все четные положительные элементы, стоящие между первым и последним максимальными элементами.

**12.** В массив А(N,М) после первого отрицательного элемента каждого столбца вставить число, равное минимальному элементу этого столбца. Если столбец не содержит отрицательных элементов, то вставить это число перед первым элементом столбца.

**13.** В массиве А(N,М) поменять местами столбцы, содержащие максимальный и минимальный элементы.

**14.** В массиве А(N,М) удалить нулевые строки.

**15.** В массиве А(N,М) удалить столбцы, все элементы которых являются простыми числами.

**16.** В массив А(N,М) вставить одномерный массив В(N), расположив его перед последним столбцом, содержащим нулевой элемент. Если такого столбца не окажется, то вставить массив В(N) после последнего столбца.

**17.** В массиве А(N,М) строку с максимальным количеством знакочередующихся элементов переставить на первое место.

**18.** В массиве А(N,М) столбец с минимальным количеством нечетных элементов переставить на последнее место.

**19.** В массиве А(N,N), переставить друг с другом центрально-симметричные квадраты.

**20.** В каждой строке массива А(N,М) найти максимальный из элементов, встречающихся в строке только один раз.

**21.** В массиве А(N,M) элементы строк расположить в порядке их возрастания.

**22.** В массиве А(N,M) переставить столбцы в порядке возрастания

**23.** В массиве А(N,M) переставить строки в порядке убывания количества содержащихся в них положительных элементов.

**24.** В массиве А(N,M) в каждой строке нулевые элементы переставить в конец строки, а остальные элементы расположить в порядке убывания.

**25.** В массиве А(N,M) расположить строки в порядке возрастания количества простых чисел в строке.

**26.** В массиве А(N,M) переместить нулевые строки в конец массива.

**27.** В массиве А(N,M) расположить столбцы в порядке убывания их максимальных элементов.

**28.** В массиве А(N,M) элементы строк, начинающихся с отрицательного элемента, расположить в порядке возрастания.

**29.** В массиве А(N,M) расположить строки так, чтобы сначала шли строки, у которых положительных элементов больше, чем отрицательных, затем  с одинаковым числом положительных и отрицательных элементов и последними, чтобы шли строки, имеющие положительных элементов меньше, чем отрицательных.

**30.** В массиве А(N,M) расположить строки по убыванию значений максимальных элементов строк.

**31.** В массиве А(N,M) элементы, кратные заданному числу р, переместить в начало строк и расположить их в порядке возрастания.

**32.** Известно, что в каждой строке и каждом столбце массива А(N,N) имеется единственный отрицательный элемент. Переставить строки массива так, чтобы отрицательные элементы находились на главной диагонали.

**33.** В массиве А(N,M) расположить элементы строк в порядке убывания. Вставить в каждую строку заданное число р, не нарушая этот порядок.

**34.** В массиве А(N,M) переставить строки так, чтобы строка с максимальной суммой элементов стала первой строкой, а остальные строки расположить в порядке возрастания элементов первого столбца.

**35.** Симметричную матрицу А(N,N), заданную верхним треугольником в виде одномерного массива, умножить на вектор В(N).