

405

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ**

**КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К
ПРОВЕДЕНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ПРАКТИКИ**

(для специальности 032100 – математика)

Курган 2005

Кафедра информационных технологий

Дисциплины: “Программирование”,
“Вычислительная практика”
(специальность 032100 – математика)

Составитель: канд. пед. наук, доцент Медведев А.А.

Приведены задачи для самостоятельного решения в среде программирования Delphi. Задачи разбиты на 74 варианта, расположенных по степени возрастания сложности. В каждом варианте по 5 задач, предназначенных для отработки навыков выполнения операций с массивами (задачи 1-4) и графическими конструкциями (задача 5).

Утверждены на заседании кафедры “8” сентября 2005 г.

Рекомендованы методическим советом университета

13 декабря 2005 г.

Вариант №1

1. Дана последовательность чисел Фибоначчи, определяемая соотношениями: $U_1=1, U_2=1, U_n=U_{n-1}+U_{n-2}, n>2$. Проверить, будет ли $U_{5k}, k=1,2,\dots,m$ делиться на 5.

2. Найти несколько простых чисел Фибоначчи (до сих пор неизвестно, конечно или бесконечно число всех простых чисел Фибоначчи).

3. Написать программу упорядочивания массива методом Дж.фон Неймана, который заключается в следующем:

1) если $n=1$ (n - количество элементов в массиве), то массив упорядочен;

2) если $n \geq 2$, то разбиваем массив на две части: начало и хвост, причем число элементов начала либо равно числу элементов хвоста (если n четное), либо отличается от последнего на 1 (если n нечетное). Далее упорядочиваем начало и хвост (число элементов уменьшилось вдвое), а затем сливаем их методом следующей задачи.

4. Даны два числа M и N и два упорядоченных массива: $A_1 \leq A_2 \leq \dots \leq A_M$ и $B_1 \leq B_2 \leq \dots \leq B_N$. Образовать из этих элементов упорядоченный массив:

$$C_1 \leq C_2 \leq \dots \leq C_{M+N}.$$

Замечание. Эта важная задача принципиально должна быть выполнена за $M+N$ действий. Возьмем из A и B по первому элементу. Меньший из них занесем в C и заменим следующим из того же массива. Снова выберем меньший из двух, занесем в C и т.д. После каждого сравнения в C добавляется элемент - значит, сравнений будет меньше, чем $M+N$. Нужно только позаботиться о том, чтобы программа работала верно и при исчерпании одного из массивов.

5. Построить график функции $y=3x^2$.

Вариант №2

1. Целое неотрицательное число M задано массивом своих двоичных цифр: $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$, то есть

$$M = a_{n-1} * 2^{n-1} + a_{n-2} * 2^{n-2} + \dots + a_1 * 2 + a_0, \text{ где} \\ a_i = 0 \text{ или } a_i = 1 \text{ (} i=0, 1, 2, \dots, n-1 \text{)}.$$

Напечатать массив двоичных цифр числа $M+1$.

Замечание. Будем просматривать цифры a_0, a_1, \dots , заменяя единицы на нули до первого нуля - его заменим единицей и на этом прекратим замену чисел. Надо только учесть, что ответ может содержать $n+1$ цифру, а не n , как в условии.

2. Для заданного целого числа m найти среди первых m^2-1 чисел Фибоначчи хотя бы одно, делящееся на m .

3. Найти НОД(U_m, U_n), где U_m и U_n - числа Фибоначчи, используя формулу $\text{НОД}(U_m, U_n) = U(\text{НОД}(m, n))$.

4. Построить массив p_1, p_2, \dots, p_n , где $p_1=2, p_2=3, \dots, p_n$ - n -е простое число.

5. Построить график функции $y=-6x^2+3x$.

Вариант №3

1. Написать программу, которая располагает элементы одномерного массива А, состоящего из p элементов, в зависимости от значения параметра q либо в порядке возрастания, либо в порядке убывания.

2. Написать программы, при выполнении которых в целочисленном массиве определяется число соседств:

- а) простого числа и четного с нечетным индексом;
- б) четного квадрата и нуля.

3. Дан двумерный массив $A[1..m, 1..n]$. Написать программу построения одномерного массива $B[1..m]$, элементы которого соответственно равны:

- а) суммам элементов строк;
- б) произведениям элементов строк;
- в) наименьшим средних арифметических элементов строк.

4. Найти наибольший элемент данного массива и указать номер этого элемента.

5. Построить график функции $y=x^3+2x^2+x$.

Вариант №4

1. Найти сумму элементов, стоящих на четных местах в заданном массиве.

2. Элементы массива А записать в виде массивов В и С, причем в массив В записать элементы, стоящие на нечетных местах в массиве А, а в массив С записать элементы, стоящие на четных местах в массиве А.

3. Объединить элементы массивов В и С, содержащих по Т элементов, в массив А таким образом, чтобы в массиве А на нечетных местах были элементы массива В, а на четных местах - элементы массива С.

4. Определить количество различных чисел, содержащихся в одномерном массиве.

5. Построить график функции $y=x$.

Вариант №5

1. Определить, сколько чисел входят в данный массив только по одному разу (более, чем по одному разу).

2. Массив $A[1..30, 1..7]$ содержит два (и только два) одинаковых числа. Требуется напечатать их индексы. Обратите внимание на то, чтобы никакой элемент массива не сравнивался сам с собой!

3. Массив $A[1..5, 1..7]$ содержит вещественные числа. Требуется ввести целое число К и вычислить сумму элементов A_{ij} , для которых $i+j=K$.

Замечание. Прежде, однако, следует убедиться, что значение К позволяет найти решение, в противном случае нужно напечатать сообщение об ошибке.

4. Заполнить двумерный массив $T[1..n, 1..n]$ последовательными целыми числами от 1 до n^2 , расположенными по спирали, начиная с левого верхнего угла и продвигаясь по часовой стрелке:

1	2	3	4	5	6
20	21	22	23	24	7
19	32	33	34	25	8
18	31	36	35	26	9
17	30	29	28	27	10
16	15	14	13	12	11

(пример для $n=6$).

5. Построить график функции $y=\sin(x)$.

Вариант №6

1. Задана последовательность из N чисел. Найти самую длинную подпоследовательность, обладающую следующим свойством:

$$A_i < A_{i+1} > A_{i+2} < A_{i+3} > A_{i+4} < \dots$$

2. Задана последовательность из N чисел. Составить программу нахождения самой длинной возрастающей подпоследовательности данной последовательности.

3. Дан массив $A[1..N, 1..N]$. Составить программу, которая прибавила бы каждому элементу данной строки элемент, принадлежащий этой строке и главной диагонали.

4. В данном одномерном массиве целых чисел найти максимальное значение и все номера членов последовательности, равных ему.

5. Построить график функции $y=\cos(x-1)+|x|$.

Вариант №7

1. Для двумерного массива $B[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, найти $\min(\max(B_{i,k} + B_{k,i}))$.

$$1 \leq i \leq n \quad 1 \leq j \leq n \quad 1 \leq k \leq n$$

2. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждой строки найти максимальное значение элемента в этой строке, напечатать этот элемент и его индексы.

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

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

5. Построить график функции $y=|\sin(x)| + \cos|x|$.

Вариант №8

1. В данной последовательности целых чисел найти количество различных четных неотрицательных чисел.

2. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы неотрицательные четные числа шли в порядке убывания в начале массива.

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

4. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные четные числа шли в порядке возрастания в начале массива.

5. Построить график функции $y=2\sin(x)+3\cos(x)$.

Вариант №9

1. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы неотрицательные нечетные числа шли в порядке убывания в конце массива.

2. В данном двумерном массиве $A[1..n,1..n]$ с целыми числами, где $n \leq 20$, для каждого столбца найти минимальное значение элемента в этом столбце, напечатать этот элемент и его индексы.

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

4. В данной последовательности целых чисел найти количество различных положительных чисел, кратных трем.

5. Построить график функции $y=(x+1)$.

Вариант №10

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

2. В данном символьном массиве найти число повторений элементов символьного массива, содержащего элементы "дуб".

3. В данной последовательности целых чисел найти количество различных чисел и их значения.

4. Заданы две последовательности целых чисел, в которых числа идут в порядке неубывания: $x_1 \leq x_2 \leq \dots$. Требуется образовать из них новую последовательность, в которой числа идут в порядке неубывания.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=1/(x^2-x+1)$.

Вариант №11

1. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные числа шли в порядке убывания в начале массива.

2. В данной последовательности целых чисел найти количество различных положительных чисел и их значения.

3. Заданы две последовательности целых чисел, в которых числа идут в порядке невозрастания: $x_1 \geq x_2 \geq \dots$. Требуется образовать из них новую последовательность, в которой числа идут в порядке неубывания.

4. Составить программу замены элементов одномерного вещественного массива $Y[1..N]$, не больших 15, их кубами.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=(x-3)/(x^2+2)$.

Вариант №12

1. В данной последовательности целых чисел найти количество различных четных чисел и их значения.

2. Заданы две последовательности целых чисел, в которых числа идут в порядке неубывания: $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$. Требуется образовать из них новую последовательность, в которой числа идут в порядке невозрастания.

3. Замените минимальный элемент массива $A[1..5]$ его удвоенным индексом.

4. Вычислить произведение сумм положительных и отрицательных элементов массива $A[1..5]$.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=1/x$.

Вариант №13

1. Найти максимальный элемент среди отрицательных элементов массива $A[1..7]$.

2. В данной последовательности целых чисел найти количество различных отрицательных чисел и их значения.

3. Определить количество элементов, равных максимальному элементу массива $C[1..6]$.

4. Требуется ввести последовательность чисел a_1, a_2, \dots, a_n и проверить, есть ли среди них отрицательные. Если они есть, вывести новую последовательность, состоящую из отрицательных членов исходной последовательности, записанных в том же порядке, в каком они встречались в исходной.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=(x+3)/(x-2)$.

Вариант №14

1. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные числа шли в порядке неубывания в конце массива.

2. Заданы две последовательности целых чисел, в первой из которых числа идут в порядке неубывания: $x_1 \leq x_2 \leq \dots$, а во второй - в порядке невозрастания. Требуется образовать из них новую последовательность, в которой числа идут в порядке невозрастания.

3. В одномерном массиве требуется найти наибольший элемент и номер первого такого элемента, если их несколько.

4. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждого столбца найти максимальное значение элемента в этом столбце, напечатать этот элемент и его индексы.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=3+2/x+3/x^2$.

Вариант №15

1. Для данного двумерного массива $B[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, найти $\max_{1 \leq i \leq n} \min_{1 \leq j \leq n} (B_{i,k} - B_{k,j})$.

2. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с вещественными коэффициентами, где $n \leq 20$, найти такое значение $A_{i,j}$, которое является максимальным в i -й строке и минимальным в j -м столбце.

3. В данной последовательности целых чисел найти количество различных нечетных отрицательных чисел.

4. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с вещественными коэффициентами, где $n \leq 20$, найти такое значение $A_{i,j}$, которое является максимальным в прямоугольнике, расположенном правее и выше данного элемента.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=3-2/x-3/x^2$.

Вариант №16

1. Заданы две последовательности целых чисел, в первой из которых числа идут в порядке неубывания: $x_1 \leq x_2 \leq \dots$, а во второй - в порядке невозрастания. Требуется образовать из них новую последовательность, в которой числа идут в порядке убывания.

2. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные нечетные числа шли в порядке возрастания в конце массива.

3. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждого столбца найти минимальное и максимальное значение элемента в этом столбце, напечатать эти элементы и их индексы.

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

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=1/(3x^2+2x+1)$.

Вариант №17

1. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы положительные четные числа шли в порядке возрастания в конце массива.

2. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждой строки найти минимальное и максимальное значение элемента в этой строке, напечатать эти элементы и их индексы.

3. Найти минимальный элемент среди положительных элементов массива $B[1..8]$.

4. Для линейного целого (вещественного) массива $A[1..N]$ найти суммы всех элементов.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=1/(x^2+2x+1)$.

Вариант №18

1. Сформируйте двумерный массив $N \times N$ по следующему правилу: элементы главной диагонали равны 1, ниже главной диагонали - 0, а выше - сумме индексов.

2. Транспонируйте произвольный двухмерный массив (то есть "поверните" его вокруг главной диагонали: (новый) $A_{i,j}=A_{j,i}$ (старый)). Дополнительные массивы не используйте.

3. "Сожмите массив", "выбросив" каждый второй его элемент (дополнительные массивы использовать не разрешается).

4. Задан одномерный массив $A[1..N]$, состоящий только из нулей и единиц. Проверьте, строго ли они чередуются.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=1/(x^2+3x+1)$.

Вариант №19

1. Вычислить след заданной квадратной матрицы $A[N,N]$. *След квадратной матрицы* - это число, равное сумме элементов главной диагонали.

2. Элементы вещественного массива $X[1..N]$ вычисляются по формуле $X_n = n/(n+1)!$, $n=1, \dots, N$. Написать программу вычисления элементов массива с использованием и без использования процедуры, вычисляющей факториал целого числа.

3. Для линейного вещественного (целого) массива $A[1..N]$ найти сумму всех элементов, имеющих:

а) четные порядковые номера;

б) нечетные порядковые номера.

4. Составить программу, увеличивающую ненулевые элементы линейного вещественного массива $Y[1..N]$ на 1.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=x/(3x^2+2x+1)$.

Вариант №20

1. Для линейного вещественного массива $Y[1..N]$ определить порядковые номера:

а) нулевых элементов;

б) отрицательных элементов;

в) положительных элементов;

г) ненулевых элементов;

д) элементов, больших заданного числа D ;

е) элементов, не больших заданного числа D;

ж) элементов, меньших заданного числа D;

з) равных k-му элементу массива.

2. Для линейного вещественного массива $Y[1..N]$ подсчитать количество элементов, имеющих ненулевую дробную часть.

3. Для линейного целого (вещественного!) массива $A[1..N]$ найти сумму всех элементов:

а) равных заданному числу D;

б) не равных заданному числу D;

в) больше заданного числа D;

г) не больше заданного числа D;

д) меньше заданного числа D;

е) не меньше заданного числа D.

4. В массиве $X[1..M]$ каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все 0, затем 1, и, наконец, все 2.

Замечание. Дополнительного массива не заводить!

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=x/(x^2+2x+1)$.

Вариант №21

1. Из массива $A[1..N, 1..N]$ сформируйте массив $B[1..N^2]$, "развернув" его по столбцам (по строкам).

2. Из предложенного одномерного массива длины N сформируйте двумерный массив так, чтобы первая строка нового массива содержала четные по номеру элементы исходного массива, а вторая – нечетные.

Замечание. Предусмотрите случай нечетности N.

3. Задан массив $B[1..M]$, содержащий большое количество нулевых элементов. Замените каждую группу подряд идущих нулей на один ноль.

4. Заменить максимальный элемент массива $A[1..5]$ его индексом.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=x/(x^2-2x+1)$.

Вариант №22

1. Напишите программу, находящую в двумерном массиве номера строк с наибольшей суммой элементов.

2. Найти наименьший из положительных элементов массива $X[1..10]$.

3. Из массива $B[1..8]$ убрать все отрицательные элементы, заменив их на значения предыдущих элементов.

4. Написать программу определения количества элементов, удовлетворяющих условию $0 < A_i \leq i$ в целочисленном массиве $A[1..10]$.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y=x/(x^2+3x+1)$.

Вариант №23

1. Дан одномерный массив $N[1..5]$. Все его элементы, не равные 0 переписать, сохраняя их порядок, в начало массива, а нулевые в конец массива.

Замечание. Новый массив не заводить.

2. В целочисленном массиве $A[1..6]$ найти такое множество элементов $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_k}, \dots$, что $A_{i_1} + A_{i_2} + \dots + A_{i_k} = M$ ($1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq 6$).

3. Найти все локальные минимумы массива $A[1..10]$. *Локальные минимумы* - это элементы массива, которые меньше двух рядом стоящих с ним элементов. Например: среди элементов следующего массива:

7 4 8 3 6 5 3 2

имеется два локальных минимума - 4 и 3.

4. Определить, имеются ли в целочисленном массиве $C[1..10]$ два подряд идущих нулевых элемента.

5. Исследовать область определения и построить график функции $y = x / (x^2 - 3x + 1)$.

Вариант №24

1. В массиве $A[1..4, 1..4]$ определить, имеются ли строки, равные первой строке.

2. Вывести на печать элементы той строки двумерного массива $T[1..N, 1..M]$, сумма элементов которой максимальна.

3. Найти сумму тех элементов двумерного массива, которые без остатка делятся на 2.

4. Написать программу для перестановки максимальных элементов строк двумерного массива $B[1..L, 1..L]$ на главную диагональ. Элементы главной диагонали $B_{i,i}$ переставлять на место максимального элемента в этой строке.

Замечание. Главная диагональ образована из элементов матрицы, имеющих одинаковые индексы строки и столбца, которые обозначаются $B_{i,i}$. Главную диагональ имеют только квадратные массивы.

5. Построить спираль вокруг начала координат с p витками и внешним радиусом r ; начальное направление спирали образует с осью Ox угол A . Параметрическое представление спирали: $x = r \cos(t)$, $y = r \sin(t)$, $r = t/2$, $A \leq t \leq 2\pi n$.

Вариант №25

1. Назовем самый максимальный элемент двумерного массива $S[1..N, 1..N]$ главным. Написать программу, которая находит произведение чисел той строки двумерного массива, в которой расположен главный элемент.

2. Даны натуральное число M и целочисленный массив $A[1..M]$. Сосчитать и напечатать, сколько различных чисел в этом массиве.

3. Найти 20-й член последовательности: $a_1 = 1$, $a_n = a_{n-1} + 0,01$.

4. Произвести сортировку массива $M[1..10]$ по возрастанию значений элементов. Полученный массив вывести на печать.

5. Пусть две точки заданы своими координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) . Прямая, проходящая через эти две точки, может быть описана следующими параметрическими уравнениями:

$$\hat{x} = x_1 + (x_2 - x_1)t, \quad y = y_1 + (y_2 - y_1)t.$$

При $0 < t < 1$ точка (x, y) лежит внутри отрезка и делит его в отношении $t/(1-t)$; при $t=0$ достигается конец отрезка (x_1, y_1) , при $t=1$ - конец (x_2, y_2) . При $t > 1$ точка (x, y) лежит на прямой вне отрезка с той же стороны от (x_1, y_1) , что и (x_2, y_2) ; при $t < 0$ - с противоположной стороны.

Даны натуральные числа x_1, y_1, x_2, y_2 , действительное число m ($0 \leq m < 1$). Построить отрезок с координатами концов (x_1, y_1) , (x_2, y_2) и точку, делящую отрезок в отношении $m/(1-m)$.

Вариант №26

1. Дан двумерный целочисленный массив $A[1..2, 1..15]$. Известно, что среди его элементов два и только два равны между собой. Напечатать их индексы.

2. В массиве $X[1..M]$ каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все 2, затем 1, и, наконец, все 0.

Замечание. Дополнительного массива не заводить.

3. Заданы число N и целочисленный массив $A[1..N]$. Найти длину самой длинной последовательности нулей в массиве.

4. Написать программу замены всех элементов вещественного массива $X[1..M]$ числом 0.

5. Начертить узор, образованный 20 вложенными квадратами. Стороны первого квадрата параллельны осям координат экрана и равны 60. Вершины каждого последующего квадрата - это точки на сторонах предыдущего квадрата, делящие эти стороны в отношении $m=0.08$.

Вариант №27

1. Дан массив $A[1..N]$ и число X . Написать программу, которая печатает "ДА", если X совпадает с одним из элементов A , и "НЕТ" - в противном случае.

2. Дан массив $A[1..N]$. Написать программу определения номера и значения первого элемента массива, который больше заданного числа S . Предполагается, что такой элемент существует.

3. Написать программу для проверки существования в линейном массиве $X[1..N]$ хотя бы одной пары взаимнообратных соседних чисел.

4. Найти количество пар взаимнообратных соседних чисел в линейном массиве $X[1..N]$.

5. Даны натуральные числа x_c, y_c, r, x, y . Построить окружность с центром в точке (x_c, y_c) и радиусом r , а также определить координаты x_r, y_r точки пересечения с окружностью невидимой прямой, проходящей через точки (x_c, y_c) и (x, y) . Кроме того, построить отрезок с координатами концов:

а) (x_c, y_c) и (x_r, y_r) ;

б) (x, y) и (x_r, y_r) .

Отметить точку пересечения отрезка и окружности.

Вариант №28

1. Дан массив A с N элементами. Написать программу, которая изменяет значения элементов массива по правилу: A_i равно сумме элементов A_k для $k=1, \dots, i$.

Замечание. Дополнительный массив не использовать.

2. Написать программу, при выполнении которой элементы массива заменяются на сумму предыдущего и последующего элементов, если такие существуют.

3. Для линейного целого массива $X[1..N]$ найти произведение всех:

а) четных элементов;

б) нечетных элементов;

в) элементов, кратных 4.

4. Последовательности из N чисел A_i и B_i связаны соотношением $B_i = A_{i+1} - 2 * A_i A_{i-1}$, $i=2, \dots, N-1$. $B_1 = A_1$, $B_N = A_N$. Написать программу с использованием одного массива $C[1..N]$, который присваивает этому массиву, первоначально имевшему значения A_i , значения B_i .

5. Пусть в двумерной декартовой системе координат задана плоская фигура и пусть (x, y) - координаты одной из ее точек. Рассмотрим, как изменятся эти координаты, если к фигуре применить следующее преобразование: перенос на tx единиц по оси OX и ty единиц по оси OY : $(x, y) \rightarrow (x+tx, y+ty)$.

Треугольник задан координатами вершин. Построить его, а затем перенести на десять единиц по оси OX и на пять единиц по оси OY .

Вариант №29

1. Написать программу, которая находит все перестановки заданного массива $B[1..N]$, из N попарно различных элементов.

2. Вокруг считающего стоят n человек, один из которых назван первым, а остальные занумерованы по часовой стрелке числами от 2 до N . Считающий, начиная с первого, ведет счет до M . Человек, на котором остановился счет, выходит из круга. Счет продолжается со следующего человека (при этом выбывшие из круга не считаются) и так до тех пор, пока не останется один человек. Определить начальный номер этого человека.

3. В массиве $Y[1..N]$ каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все единицы, затем все нули и, наконец, все двойки.

4. Найти наименьший элемент целочисленного массива A из M элементов и его номер.

5. Даны натуральные числа x , u , v и действительное число t . Построить правильный пятиугольник, вписанный в окружность с центром в точке (x, u) и

радиусом r , после чего повернуть его относительно начала координат на угол t радиан:

$$(x, y) \rightarrow (x \cos t + y \sin t, -x \sin t + y \cos t)$$

Вариант №30

1. Найти наибольший элемент целочисленного массива A из N элементов и его номер.

2. Дан массив. Все его элементы, не равные нулю, переписать (сохраняя порядок следования) в начало массива, а нулевые - в конец массива.

Замечание. Дополнительный массив не заводить.

3. Среди N точек на плоскости найти пару самых удаленных друг от друга.

4. Найти массив $X[1..N]$, где $X_i = \min(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$; $i=1, 2, \dots, N$. Массив $Y[1..N]$ задан.

5. Даны натуральные числа x_c , u_c , r , s_x , s_y . Построить правильный шестиугольник с центром в точке (x_c, u_c) и стороной r , после чего растянуть (сжать) его по оси OX в s_x раз, а по оси OY - в s_y раз: $(x, y) \rightarrow (s_x * x, s_y * y)$

Вариант №31

1. Задан массив $A[1..N]$. Написать программу определения значения k , при котором величина $A_1 + \dots + A_k - A[k+1] - \dots - A_N$ минимальна.

2. Найти массив $X[1..N]$, где $X_i = \max(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$; $i=1, 2, \dots, N$. Массив $Y[1..N]$ задан.

3. Упорядочить элементы массива $A[1..N]$ по возрастанию и поместить значение переменной B в соответствующее место массива.

Замечание. Размерность массива не увеличивать.

4. Даны два массива целых чисел A и B , упорядоченные по возрастанию. Поместить все элементы этих массивов в массив C , который также должен быть упорядочен по возрастанию.

5. Построить квадрат, на одном из оснований которого построен правильный треугольник, а затем преобразовать фигуру по следующим правилам:

а) перенос по оси OX на 10 единиц в направлении, обратном направлению оси: $(x, y) \rightarrow (x-10, y)$.

б) растяжение (сжатие) по оси OY в два раза: $(x, y) \rightarrow (x, 2y)$.

Вариант №32

1. Задан массив $A[1..N]$. Найти длину k самой длинной "пилообразной" ("зубьями" вверх) последовательности идущих подряд чисел: $A_{i+1} < A_{i+2} > A_{i+3} < \dots > A_{i+k}$.

2. В заданной последовательности целых чисел (без 0) найти самую длинную подпоследовательность, которая является арифметической или геометрической прогрессией.

3. Дан массив, содержащий 12 чисел. Написать программу формирования двумерного массива из 3 строк и 4 строк.

4. Преобразовать двумерный массив A размерностью $N \times M$ по следующей схеме:

$$A[N,M] = \begin{cases} M+1, & \text{если } N=1, \\ A[N-1,1], & \text{если } M=1, \\ A[N-1,A[N,M-1]] & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

5. Даны натуральные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$. Построить прямоугольник, левый верхний угол которого находится в точке (x_1, y_1) , а правый нижний - в точке (x_2, y_2) , и прямоугольник, левый верхний угол которого находится в точке (x_3, y_3) , а правый нижний - в точке (x_4, y_4) . Определить, пересекаются ли эти прямоугольники. Если да, то закрасить их общую часть.

Замечание. Для решения задачи воспользоваться следующим. Пусть $l = \max(x_1, x_3)$, $r = \max(x_2, x_4)$, $b = \max(y_2, y_4)$, $t = \max(y_1, y_3)$. Прямоугольники пересекаются, если $l < r$ и $b < t$. Общей частью двух пересекающихся прямоугольников также является прямоугольник (предполагается, что стороны прямоугольников попарно параллельны). Левый верхний и правый нижний углы прямоугольника пересечения находятся в точках с координатами соответственно (l, t) и (r, b) .

Вариант №33

1. Написать программу, которая подсчитывает количество и сумму положительных и отрицательных элементов двумерного массива.

2. Даны два целочисленных массива $A[1..N]$ и $B[1..N]$. Составить программу, которая печатает "ДА", если эти массивы состоят из одинаковых элементов.

3. Задан массив чисел $P[1..N, 1..M]$. Каждая строка массива упорядочена по возрастанию. Найти и сообщить число, встречающееся во всех строках, или текст "НЕТ", если такого числа нет.

4. Заполнить квадратную матрицу N^2 последовательными числами от 1 до 100 по спирали.

5. Даны натуральные числа $n, x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Построить точки с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ и прямоугольник, объемлющий все эти точки.

Замечание. Воспользуйтесь тем, что левый верхний и правый нижний углы искомого прямоугольника имеют координаты (l, t) и (r, b) , где: $l = \min(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $r = \max(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $b = \min(y_1, y_2, \dots, y_n)$, $t = \max(y_1, y_2, \dots, y_n)$.

Вариант №34

1. Написать программу, которая меняет местами значения элементов двумерного массива чисел $A[1..N, 1..N]$, симметричных относительно вертикальной оси.

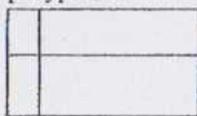
2. Написать программу, замены строк соответствующими столбцами в квадратной матрице $A[1..N, 1..N]$, то есть выполните *транспонирование* матрицы.

3. Дан массив $A[1..N, 1..M]$. Найти номер столбца, для которого среднее арифметическое значение его элементов:

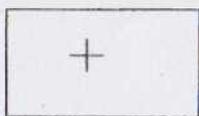
- максимально;
- минимально.

4. Дан массив $A[1..N, 1..M]$. Найти минимальный элемент S -го столбца массива A , для которого сумма абсолютных величин максимальна.

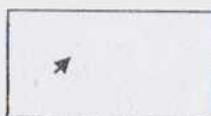
5. При работе с графическим изображением часто возникает необходимость выбрать одну или несколько точек экрана. Для указания требуемой точки обычно используют курсор. Он может иметь одну из следующих конфигураций:



а)



б)



в)

- перекрестье. Указываемая точка - это точка пересечения двух прямых;
- крестик. Указываемая точка - это точка пересечения двух коротких отрезков;
- стрелка. Указываемая точка - это точка, в которую помещается острие стрелки.

Построить курсоры а)-в), указывающие точку с координатами (100, 100).

Вариант №35

1. Дан массив $A[1..N, 1..M]$. Найти максимальную сумму абсолютных значений элементов массива:

- по строкам и найти номер такой строки;
- по столбцам и найти номер такого столбца.

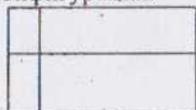
2. Дан массив $A[1..N, 1..M]$. Найти номер строки, для которой среднее арифметическое значение ее элементов:

- максимально;
- минимально.

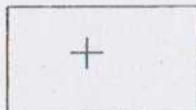
3. Написать программу, которая меняет местами значения элементов двумерного массива чисел $A[1..N, 1..N]$ симметричных относительно главной диагонали.

4. В массиве A размерностью $N * M$ все числа различны. В каждой строке выбирается минимальный элемент, затем среди этих чисел выбирается максимальное. Определить номер строки и столбца массива A , где расположено выбранное число.

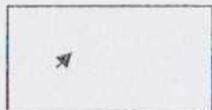
5. При работе с графическим изображением часто возникает необходимость выбрать одну или несколько точек экрана. Для указания требуемой точки обычно используют курсор. Он может иметь одну из следующих конфигураций:



а)



б)



в)

- а) перекрестье. Указываемая точка - это точка пересечения двух прямых;
- б) крестик. Указываемая точка - это точка пересечения двух коротких отрезков;
- в) стрелка. Указываемая точка - это точка, в которую помещается острие стрелки.

Управление курсором может выполняться, например, с клавиатуры: нажатие клавиш управления курсором означает смену указываемой точки и вызывает соответствующее изменение формы и положения курсора.

Реализовать процедуры для управления с клавиатуры курсором каждого из типов.

Вариант №36

1. Даны числа M и N и двумерный массив размером $N \times M$. Некоторый элемент этого массива называется *седловой точкой*, если он является одновременно наименьшим в своей строке и наибольшим в своем столбце. Определить номера строки и столбца какой-нибудь седловой точки.

2. Найти максимальное из чисел, встречающихся в заданном двумерном массиве более одного раза.

3. Дан массив $A[1..3, 1..3]$. Написать программу, которая прибавляла бы к каждому элементу данной строки элемент, принадлежащий данной строке и главной диагонали.

4. Найти наибольшее из всевозможных попарных произведений элементов массива $A[1..4]$.

5. Выбор нужной точки экрана обычно выполняется подводом курсора к этой точке и нажатием клавиши "ввод". Иногда бывает полезно видеть и предыдущую выбранную точку - последнюю точку, зафиксированную клавишей "ввод" и новую точку, на которую указывает курсор. Для этого используется метод *резиновой нити* и метод *резинового прямоугольника*.

В методе резиновой нити один конец отрезка зафиксирован и указывает последнюю выбранную точку, второй конец перемещается в соответствии с изменением указываемой точки.

В методе резинового прямоугольника один угол прямоугольника зафиксирован и указывает последнюю выбранную точку, а противоположный угол перемещается в соответствии с изменением указываемой точки.

Реализовать метод резиновой нити и метод резинового прямоугольника.

Вариант №37

1. Для заданной матрицы размером 5×5 найти такие k , что k -я строка матрицы совпадает с k -м столбцом.

2. Для линейного вещественного (целого) массива $X[1..N]$ найти произведение всех элементов, которые:

- равны заданному числу D ;
- не равны заданному числу D ;
- больше заданного числа D ;
- не больше заданного числа D ;
- меньше заданного числа D ;
- не меньше заданного числа D .

3. Для линейного вещественного массива $X[1..M]$ найти произведение всех:

- повторяющихся элементов;
- неповторяющихся элементов.

4. Написать программу подсчета количества максимальных элементов массива $A[1..N]$.

5. Столбчатая диаграмма (гистограмма) представляет собой набор прямоугольников, основания которых равны, а высоты пропорциональны числовым величинам, взятым из некоторой совокупности. Для большей наглядности диаграммы обычно закрашивают в разные цвета.

Даны семь действительных чисел a_1, \dots, a_7 . Построить гистограмму для этих значений.

Вариант №38

1. Для линейного вещественного (целого) массива $Y[1..N]$ найти сумму всех повторяющихся элементов.

2. Написать программу, которая позволяет напечатать таблицу Пифагора. *Таблица Пифагора* - это квадратная матрица из 10 строк и 10 столбцов, каждый элемент которой определяется формулой: $A_{ij} = i * j$.

3. Одномерный массив Y содержит 16 элементов. Написать программу нахождения величины:

$$\text{trap} = Y_1 + 2 * Y_2 + 2 * Y_3 + \dots + 2 * Y_{15} + Y_{16}.$$

4. Составьте алгоритм, с помощью которого первые k элементов массива $A[1..N]$, $k \leq N$, заполняются последовательностью 2, 5, 2, 5, ...

5. *Секторная диаграмма* - это круг, площади секторов которого пропорциональны соответствующим числовым величинам, взятым из некоторой совокупности. Для большей наглядности секторы диаграмм закрашивают в разные цвета.

Даны семь действительных чисел a_1, \dots, a_7 . Построить секторную диаграмму для этих значений.

Вариант №39

1. Для заданной целочисленной матрицы найти минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.

2. *Характеристикой столбца* целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов. Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

3. Подсчитайте наибольшее количество расположенных последовательно элементов массива $A[1..20]$, образующих "пилу" зубьями вверх, то есть удовлетворяющих следующим условиям:

$$A_i < A_{i+1} > A_{i+2} < A_{i+3} > \dots > A_{i+k}.$$

4. Элемент матрицы называется *локальным минимумом*, если он строго меньше всех имеющегося у него соседей. Определить, становится ли симметричной (относительно главной диагонали) заданная матрица размером 10×10 после замены на 0 каждого локального минимума.

5. Даны натуральные v_1, v_2, \dots, v_8 , задающие число дней в году, в которых преобладало соответственно северное, северо-восточное, восточное, юго-восточное, южное, юго-западное, западное или северо-западное направление ветра. Построить розу ветров.

Вариант №40

1. В массиве $X[1..N]$ каждый элемент равен 0, 1 или 2. Переставить элементы массива так, чтобы сначала располагались все нули, затем все единицы и, наконец, все двойки.

Замечание. Дополнительного массива не заводить!

2. Элементы вещественного массива $X[1..N]$ вычисляются по формуле $X_n = 1/n!$, $n=1, \dots, N$. Написать программу вычисления элементов массива:

а) с использованием процедуры вычисления факториала числа;

б) без использования процедуры.

3. Найти число Фибоначчи, обладающее несколькими собственными делителями. (Например, для U_{19} такими делителями будут числа 37 и 113, для U_{27} - числа 53 и 109 и т.д.).

Замечание. Много ли чисел Фибоначчи с двумя и более собственными делителями - совершенно не ясно!

4. Задан целочисленный массив $A[1..N]$ (N , разумеется, известно!) найти все элементы, делящиеся на 3.

5. Найти такую точку заданного на плоскости множества точек, сумма расстояний от которой до остальных минимальна. Построить это множество точек, а найденную точку выделить другим цветом.

Вариант №41

1. Расположить 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 средний элемент остается без изменения).

2. В данном массиве поменять местами элементы, стоящие на нечетных местах, с элементами, стоящими на четных местах.

3. Элементы целочисленного массива $X[1..N]$ вычисляются по формуле $X_n = (2^n - 1)/2$, $n=1, \dots, N$. Написать программу вычисления элементов массива, не используя операцию возведения в степень:

- с использованием процедуры вычисления факториала числа;
- без использования процедуры.

4. Дан одномерный массив. Все его элементы, не равные нулю, переписать (сохраняя их порядок) в начало массива, а нулевые элементы - в конец массива. Новый массив не заводить!

5. Определить радиус и центр окружности минимального радиуса, проходящей хотя бы через три различные точки заданного множества точек на плоскости. Выполнить соответствующие построения.

Вариант №42

1. Элемент двумерного массива называется *локальным минимумом*, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей. Подсчитать количество локальных минимумов заданной матрицы размером 5×5 .

2. Найти максимум среди всех локальных минимумов заданной матрицы размером 5×5 .

3. Элементы вещественного массива $X[1..N]$ вычисляются по формуле $X_n = 1 + (-1)^n/n!$, $n=1, \dots, N$. Написать программу вычисления элементов массива:

- с использованием процедуры вычисления факториала числа;
- без использования процедуры вычисления факториала числа.

4. Элементы линейного вещественного массива A вычисляются по формуле: $A_n = n/x^n$, $n=1, \dots, N$, $x \neq 0$.

Написать программу вычисления элементов массива, не используя операцию возведения в степень.

5. Построить множество всех различных остроугольных треугольников с вершинами в заданном множестве точек на плоскости.

Вариант №43

1. В данной последовательности целых чисел найти количество различных нечетных положительных чисел.

2. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждой строки найти максимальное значение элемента в этой строке, напечатать этот элемент и его индексы.

3. Элементы линейного вещественного массива $X[1..N]$ вычисляются следующим образом: $X_1=1$, $X_2=2, \dots$, $X_k=X_{k-1} * X_{k-2}$, $k=3,4,\dots,N$. Написать программу вычисления элементов массива X .

4. Написать программу замены положительных элементов линейного вещественного массива $Y[1..N]$ на 0.

5. Построить множество всех различных выпуклых четырехугольников с вершинами в заданном множестве точек на плоскости.

Вариант №44

1. Заданы две последовательности вещественных чисел, в которых числа идут в порядке невозрастания: $x_1 \geq x_2 \geq \dots$. Требуется образовать из них две новые последовательности, в одной из которых числа идут в порядке невозрастания, а в другой – в порядке неубывания.

2. Написать программу замены нулевых элементов линейного вещественного массива $Y[1..N]$ на -1.

3. Написать программу замены отрицательных элементов линейного вещественного массива $Y[1..N]$ на их квадраты.

4. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные числа шли в порядке возрастания в начале массива.

5. Задано множество точек на плоскости, не лежащих на одной прямой. Определить минимальное подмножество точек, после удаления которых остаются точки, лежащие на одной прямой.

Вариант №45

1. В данном двумерном массиве $A[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, для каждого столбца найти максимальное значение элемента в этом столбце, напечатать этот элемент и его индексы.

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

3. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные числа шли в порядке неубывания в начале массива.

4. Составить программу, которая изменяет значения элементов целочисленного одномерного массива следующим образом:

если $A_i=3$, то $A_i=2$,

если $A_i=2$, то $A_i=1$,

если $A_i=1$, то $A_i=3$.

5. Подсчитать количество равнобедренных треугольников с различными длинами оснований и вершинами в заданном множестве точек на плоскости.

Вариант №46

1. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы отрицательные нечетные числа шли в порядке убывания в конце массива.

2. В одномерном массиве переставьте первый и последний элементы местами.
3. Написать программу замены элементов линейного вещественного массива $Y[1..N]$, имеющих нечетные порядковые номера, на число 100.
4. Написать программу, с помощью которой первые k элементов массива $A[1..N]$, $k \leq N$, заполняются последовательностью 1,3,1,3,...
5. Найти ромб наибольшей площади с вершинами в заданном множестве точек на плоскости.

Вариант №47

1. В данной последовательности целых чисел найти минимальное значение среди неотрицательных элементов и все номера членов последовательности, равных ему.
2. В данной последовательности целых чисел найти количество различных неположительных чисел, кратных пяти.
3. Для линейного вещественного массива $Y[1..N]$ определить порядковые номера целых элементов.
4. Для линейного вещественного массива $Y[1..N]$ подсчитать количество целых элементов.
5. Выбрать три различные точки заданного на плоскости множества точек, составляющие треугольник наибольшего периметра.

Вариант №48

1. Для данного двумерного массива $B[1..n, 1..n]$ с целыми коэффициентами, где $n \leq 20$, найти $\min \max_{1 \leq i \leq n} |B_{i,k} + B_{k,j}|$, $1 \leq k \leq n$.
2. В произвольном одномерном массиве поменяйте местами элементы в парах "элемент с нечетным номером - элемент с четным номером".
Замечание. Дополнительные массивы не использовать.
3. В данной последовательности целых чисел переставить члены так, чтобы положительные кратные трем числа шли в порядке возрастания в конце массива.
4. Для линейного целого (вещественного!) массива $A[1..N]$ найти сумму всех:
 - а) положительных элементов;
 - б) отрицательных элементов;
 - в) ненулевых элементов.
5. Из заданного на плоскости множества точек выбрать такие три точки, не лежащие на одной прямой, которые составляют треугольник наименьшей площади.

Вариант №49

1. Найти первое число Фибоначчи, делящееся на 10. Числа Фибоначчи хранить в одномерном массиве.

2. Переставьте элементы одномерного массива в обратном порядке.

Замечание. Дополнительные массивы не использовать.

3. Написать программу, преобразующую двухмерный целочисленный массив в одномерный.

4. Написать программу, увеличивающую на 2 все элементы линейной вещественной таблицы $Y[1..N]$, которые больше 10.

5. Заданы два множества точек на плоскости. Построить пересечение и разность этих множеств.

Вариант №50

1. Осуществите циклическую перестановку элементов массива: первый элемент должен стать вторым, второй - третьим и т.д., последний - первым.

Замечание. Нового массива не заводить.

2. Написать программу замены элементов одномерного вещественного массива $Y[1..N]$, имеющих четные порядковые номера, на число 100.

3. Для линейного целого массива $A[1..N]$ найти сумму всех:

а) четных элементов;

б) нечетных элементов;

в) элементов, кратных 3.

4. Элементы одномерного вещественного массива $X[1..N]$ вычисляются следующим образом:

$X_1=1, X_2=2, \dots, X_k=k \cdot X_{k-1} + X_{k-2}, k=3, \dots, N$. Составить программу вычисления элементов массива X с использованием и без использования процедуры вычисления значения элемента.

5. Составить программу для управления размерами прямоугольника и его положением на экране. Левый верхний угол исходного прямоугольника расположен в точке (50,50), правый нижний - в точке (100,100). Управление выполняется клавишами:

- ">" - увеличивает ширину прямоугольника на 5 точек;
- "<" - уменьшает ширину прямоугольника на 5 точек;
- "+" - увеличивает высоту прямоугольника на 5 точек;
- "-" - уменьшает высоту прямоугольника на 5 точек.

Клавиши управления курсором вызывают перемещение прямоугольника в соответствующем направлении. Нажатие клавиши Enter завершает работу программы.

Вариант №51

1. В массиве $A[1..15]$ подсчитать количество четверок $A_i, A_{i+1}, A_{i+2}, A_{i+3}$, в каждой из которых все элементы различны.

2. Найти наибольшее из всевозможных попарных произведений элементов массива $A[1..4]$.

3. Для линейного вещественного (целого) массива $Y[1..N]$ найти сумму всех неповторяющихся элементов.

4. Для линейного вещественного (целого) массива $X[1..N]$ найти произведение всех:

- элементов;
- положительных элементов;
- ненулевых элементов;

5. Составить программу для управления размерами окружности и ее положением на экране. Исходная окружность имеет центр в точке $(100,100)$ и ее радиус $r=20$. Управление выполняется клавишами:

- ">" - увеличивает радиус окружности на 5 точек;
- "<" - уменьшает радиус окружности на 5 точек.

Клавиши управления курсором вызывают перемещение прямоугольника в соответствующем направлении. Нажатие клавиши **Enter** завершает работу программы.

Вариант №52

1. Дан массив $A[1..N,1..N]$. Написать программу, которая прибавляла бы к каждому элементу данной строки элемент, принадлежащий этой строке и главной диагонали.

2. Пусть число Фибоначчи U_n делится на некоторое простое число P , причем ни одно из чисел Фибоначчи, меньших U_n , не делится на P . В этом случае мы будем называть число P *собственным делителем* U_k .

Показать, что числа $U_1=1$, $U_2=1$, $U_6=8$, $U_{12}=144$ собственных делителей не имеют.

3. Дан массив $X[1..N]$. Для каждого $i=1,2,\dots,N$ массив $Y[1..N]$ получается из массива X после деления всех элементов на его i -й элемент. Написать программу, которая вычисляет все массивы $Y[1..N]$, не используя при этом дополнительного массива.

4. Для линейного вещественного (целого) массива $X[1..N]$ найти произведение всех элементов, имеющих:

- четные порядковые номера;
- нечетные порядковые номера.

5. Построить окружность по двум заданным точкам: центру и одной из точек окружности. Построение производится по методу *резинового прямоугольника*.

Вариант №53

1. Даны массивы $A[1..N]$ и $B[1..N]$. Определить два массива размерности N с элементами A_i+B_i и A_i*B_i , $i=1,2,\dots,N$.

2. Дан одномерный массив с N элементами. Вычислить суммы вида:

$$\sum_{j=1}^i |x_j|, \text{ где } i = 1, 2, \dots, N.$$

3. Дан целочисленный массив $A[1..N]$ и число M . Найти такое множество элементов $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_k}$, где $1 \leq i_1 \leq i_2 \leq \dots \leq i_k$, что $A_{i_1} + A_{i_2} + \dots + A_{i_k} = M$. Предполагается, что такое множество заведомо существует.

4. Дан массив P , содержащий N натуральных чисел. Найти наименьшее натуральное число, непредставимое в виде суммы элементов массива P . Каждый элемент может входить в сумму не более одного раза.

5. Построить треугольник по заданным вершинам. Точки экрана, являющиеся вершинами треугольника, указываются с клавиатуры по методу *резиновой нити*.

Вариант №54

1. Написать программу перестановки элементов данного массива $A[1..N]$ в обратном порядке.

2. Найти наибольший элемент целочисленного массива A из N элементов.

3. Упорядочить по возрастанию элементы одномерного числового массива.

4. Написать программу нахождения номеров наибольшего неположительного и наименьшего неотрицательного элемента массива $A[1..N]$.

5. Построить прямоугольник по двум заданным точкам: левому верхнему и правому нижнему углам. Построение производится по методу *резинового прямоугольника*.

Вариант №55

1. Задан массив $A[1..N]$ из попарно различных чисел. Написать такую программу перестановки элементов массива, чтобы минимальный элемент был первым, следующий по возрастанию - последним, а максимальный - средним.

2. Заданы число N и целочисленный массив $A[1..N]$. Найти длину самой длинной последовательности подряд идущих элементов массива, равных нулю.

3. Написать программу заполнения массива $N \times M$ нулями и единицами в шахматном порядке.

4. Просуммировать элементы двумерного массива, сумма индексов которых равна заданной константе.

5. Даны натуральные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$. Построить отрезок с координатами концов (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , а также отрезок, параллельный и равный по длине первому отрезку; один конец отрезка должен иметь координаты (x_3, y_3) , второй следует расположить:

а) по ту же сторону от (x_3, y_3) , что и (x_2, y_2) от (x_1, y_1) ;

б) с противоположной стороны.

Замечание. Воспользуйтесь тем, что параметрические уравнения прямой, проходящей через точку (x_3, y_3) , и параллельной прямой, проходящей через точки (x_1, y_1) и (x_2, y_2) , могут иметь вид:

$$x = x_3 + (x_2 - x_1)t, \quad y = y_3 + (y_2 - y_1)t.$$

Координаты конца искомого отрезка вычисляются подстановкой значений $t=1$ и $t=-1$. При $t=1$ конец отрезка будет расположен на прямой с той же стороны от (x_3, y_3) , что и точка (x_2, y_2) от точки (x_1, y_1) ; при $t=-1$ - с противоположной.

Вариант №56

1. Найти сумму элементов A_{ij} массива $A[1..N, 1..M]$, имеющих заданную разность индексов $i-j=k$. Число k целое, но не обязательно положительное.
2. Дан массив $A[1..N, 1..M]$, каждый элемент которого 0, 1, 5 или 11. Подсчитать количество четверок $A_{ij}, A_{i+1,j}, A_{i,j+1}, A_{i+1,j+1}$, в каждой из которых все элементы различны.
3. Написать программу, которая для двумерного массива размером N^2 вычисляет сумму элементов, расположенных на линиях, параллельных главной диагонали и выше нее.
4. Написать программу определения номера строки и столбца двумерного массива чисел $A[1..N, 1..N]$, на пересечении которых находится наибольший элемент.
5. Даны целые числа t_1, t_2, \dots, t_{31} . Последовательность этих значений задает график температур за март месяц. Построить этот график температур. Отрезки прямых, лежащих выше горизонтальной прямой, соответствующей нулевой температуре, и лежащие ниже этой прямой, должны быть окрашены в разные цвета.

Вариант №57

1. Дан массив $A[1..N, 1..M]$. Найти максимальный элемент S -го столбца массива A , в котором сумма абсолютных величин минимальна.
 2. Написать программу, которая меняет местами значения элементов двумерного массива чисел $A[1..N, 1..N]$, симметричных относительно побочной диагонали.
 3. Назовем самый максимальный элемент двумерного массива $S[1..N, 1..N]$ *главным*. Написать программу, которая находит произведение чисел той строки массива, в которой расположен главный элемент.
 4. Даны натуральное число M и целочисленный массив $A[1..M]$. Сосчитать и напечатать, сколько различных чисел в этом массиве.
 5. Уравнение прямой, заданное в неявном виде, $f(x, y) = 0$ имеет одно очень важное свойство: отношение $|f(x, y)| / (a^2 + b^2)$ равно длине перпендикуляра от точки (x, y) к прямой. Например, если $f(x, y) = -x + 2y + 2$, то длина перпендикуляра, опущенного на прямую из точки $(0, 1)$, равна $|f(x, y)| / 5 = 4/5$.
- Даны натуральные числа $a, b, c, n, a_0, \dots, a_k$ ($k=2n-1$), действительное число r . Числа a, b, c определяют прямую с уравнением $ax + by + c = 0$. Пары чисел a_i, a_{i+1} (i кратно 2) являются координатами точек.

Построить прямую l и все точки, заданные последовательно и не принадлежащие прямой l . Точки, для которых длина перпендикуляра, опущенного на прямую, больше r и меньше r , должны быть окрашены в разные цвета.

Вариант №58

1. Написать программу, которая меняет значение каждого элемента двумерного массива на сумму его восьми элементов.

2. Дан массив, состоящий из N пар значений переменных X, Y . Написать программу для отыскания пары, дающей наибольшее значение выражения: $3 * X - 4 * Y + 5$.

3. Для линейного вещественного массива $Y[1..N]$ подсчитать количество элементов, имеющих ненулевую дробную часть.

4. В целом массиве $Y[1..N]$ найти число, встречающееся наибольшее количество раз, если таких несколько, то выбрать одно из них.

5. Даны натуральные числа n и g . Построить квадрат, длина стороны которого равна g . Разместить по одной точке в каждом углу квадрата и по $n-1$ точек на каждой его стороне. Расстояния между соседними точками на любой из сторон должны быть одинаковы и равны g/n . Тем самым будет построено всего $4n$ точек, которые можно занумеровать числами $1, \dots, 4n$ (нумерация начинается с левого верхнего угла квадрата и выполняется последовательно). Соединить каждую точку с номером i со всеми точками с номерами j ($i, j = 1, \dots, 4n$) такими, что $j > i$ и разность $j-i$ есть число Фибоначчи, меньшее $4n$.

Вариант №59

1*. Проверьте, является ли последовательность натуральных чисел $A[1..40]$ перестановкой чисел $1, 2, 3, \dots, 40$.

2*. Дан массив $A[1..50]$, элементы которого отличны от нуля. Расположите их в таком порядке, чтобы первыми были все положительные элементы, а затем - все отрицательные, причем порядок следования как положительных, так и отрицательных элементов должен сохраниться.

Замечание. При решении задачи новую таблицу не заводить!

3. Найти и распечатать строку заданной целочисленной матрицы 10×10 , в которой находится самая короткая последовательность, составленная из неположительных элементов.

4. Элемент матрицы называется *локальным максимумом*, если он строго больше всех имеющегося у него соседей. Подсчитать количество локальных максимумов заданной матрицы размером 10×13 .

5. Даны натуральные числа n и g . Построить правильный n -угольник, вписанный в окружность радиуса g .

Вариант №60

1. Составить программу замены строк матрицы $A(N, N)$ ее столбцами.

Замечание. Нового массива не заводить.

2. Составить программу включения заданного элемента К в упорядоченный по возрастанию массив А(N), с сохранением упорядоченности.

3. Заданную квадратную матрицу преобразовать, используя умножение строки на число и сложение строк таким образом, чтобы все элементы первого столбца обратились в нуль, кроме элемента, расположенного на главной диагонали.

4. Задана квадратная матрица. Напечатать верхний треугольник матрицы (включая элементы главной диагонали) по строкам.

5. Построить эллипс с большой и малой полуосями, равными соответственно r_1 и r_2 и расположенными параллельно осям координат: $x=r_1*\cos(t)$, $y=r_2*\sin(t)$, t принадлежит промежутку $[0;2\pi)$.

Вариант №61

1. Задан массив X(N). Сформировать из него матрицу А, содержащую по L элементов в строке. Недостающие элементы (если такие будут) заполнить нулями.

2. Вычислить значения функции $y=\cos x + x\sin x$ в n точках отрезка [a,b]. Вычисляемые значения помещать в одномерный массив парами. Напечатать полученный массив в два столбца (аргумент и функция).

3. Задана матрица А(N,N). Сформировать два одномерных массива. В один переслать по строкам верхний треугольник матрицы, включая элементы главной диагонали, в другой - нижний треугольник.

4. Заданную квадратную матрицу преобразовать, используя умножение столбца на число и сложение столбцов, таким образом, чтобы все элементы первой строки обратились в нуль, кроме элемента, расположенного на главной диагонали.

5. Построить кардиоиду: $x=acost(1 + cost)$, $y=asint(1 + cost)$, $a>0$, t принадлежит промежутку $[0;2\pi)$.

Вариант №62

1. Матрица, симметричная относительно главной диагонали, задана верхним треугольником в виде одномерного массива по строкам. Восстановить и вывести исходную квадратную матрицу.

2. Задана квадратная матрица. Переставить строку с максимальным элементом на главной диагонали со строкой с заданным номером.

3. Задана квадратная матрица. Исключить из нее строку и столбец, на пересечении которых расположен максимальный элемент главной диагонали.

4. Используя операции умножения строки на число, перестановки и сложения строк, привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы ниже главной диагонали были нулевыми.

5. Построить астроиду: $x=bcos^3 t$, $y=bsin^3 t$, t принадлежит промежутку $[0;2\pi)$.

Вариант №63

1. Задана матрица (размером $N \times N$) и число K ($1 \leq K \leq N$). Столбец с максимальным по модулю элементом в K -й строке переставить с K -м столбцом.

2. Используя операции умножения строки на число, перестановки и сложения строк привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы выше главной диагонали были нулевыми.

3. Найти произведение двух заданных матриц.

4. Задан одномерный массив. Преобразовать его таким образом, чтобы все его элементы принадлежали отрезку $[-1; 1]$. Вывести параметры преобразования и полученный массив. В программе предусмотреть возможность обратного преобразования. Нового массива не заводить.

5. Даны натуральные числа $n, a_0, a_1, \dots, a_{6n-1}$. Каждые шесть чисел $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, a_{i+3}, a_{i+4}, a_{i+5}$, где i кратно шести, задают координаты вершин треугольника. Построить треугольники, заданные данной последовательностью.

Вариант №64

1. Задана матрица (размером $N \times N$) и число K ($1 \leq K \leq N$). Строку с максимальным по модулю элементом в K -м столбце переставить с K -й строкой.

2. Используя операции умножения строки на число, перестановки и сложения строк, привести заданную квадратную матрицу к такому виду, чтобы все элементы выше и ниже главной диагонали были нулевыми.

3. type

```
vektor = array [1..20] of integer;  
matrix = array [1..20] of vektor;
```

var

```
A: matrix;  
x: vektor;  
B: array [1..20, 1..20] of integer;
```

Написать программу для решения следующей задачи:

- нечетные строки матрицы A заменить на элементы вектора x ;
- четные столбцы матрицы A заменить на элементы вектора x ;
- первые шесть строк массива B заменить на элементы вектора x .

4. type

```
tochka = array [(x,y)] of real;
```

var

```
M: array[1..40] of tochka;  
d: real;
```

Рассматривая элементы массива M как координаты точек на плоскости, найти d - наибольшее расстояние между этими точками.

5. Даны натуральные числа $x_1, y_1, r_1, \dots, x_n, y_n, r_n$, которые задают последовательность окружностей так, что x_i, y_i - координаты центра, а r_i - радиус i -й окружности ($i=1, \dots, n$). Получить на экране окружности, которые имеют общие точки с некоторыми другими окружностями последовательности.

Дополнительно целиком закрасить каким-нибудь цветом часть экрана, покрываемую кругами, ограниченными этими окружностями.

Вариант №65

1. Дана вещественная матрица размером 7x4. Переставляя ее строки и столбы, добиться того, чтобы наибольший элемент (один из них) оказался в верхнем левом углу.

2. var

D: array[1..10,1..10] of real;
s: real;

Вычислить:
$$s = \sum_{k=1}^{10} \sum_{1 \leq i, j \leq k} D_{ij}$$

3. var A: array[1..10,1..10] of integer;

Заполнить массив A следующим образом:

0	0	0	...	0
0	1	0	...	0
0	0	2	...	0
...
0	0	0	...	9

4. Определить, является ли заданная целая квадратная матрица 10-го порядка симметричной относительно главной диагонали.

5. Даны натуральные числа $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$. Построить на экране точки с координатами x_i, y_i ($i=1, \dots, n$) и соединить пару наиболее удаленных друг от друга.

Вариант №66

1. Задана квадратная матрица. Найти максимальный по модулю элемент матрицы. Переставить строки и столбцы матрицы таким образом, чтобы максимальный по модулю элемент был расположен на пересечении K-й строки и K-го столбца.

2. var

A: array [1..6,1..9] of real;
x: array [1..9] of real;
Заполнить массив A по следующему правилу: $A_{ij} = x_j^i$.

3. type

mon=(jan,feb,mar,apr,may,jun,jul,aug,sep,oct,nov,dec);
day=(mn,tu,we,th,pt,sa,su);
kalendar=array[mon,1..31] of day;
var K: kalendar;

Заполнить календарь K соответствующими днями недели (для несуществующих дат указать НЕТ) при условии, что год невисокосный и 1 января - понедельник (K[jan, 1]=mn, K[jan, 2]=tu, ..., K[feb, 29]=НЕТ,...).

4. Элемент матрицы назовем *седловой точкой*, если он является наименьшим в своей строке и одновременно наибольшим в своем столбце или, наоборот, является наибольшим в своей строке и наименьшим в своем столбце. Для заданной целой матрицы размером 5×7 напечатать индексы всех седловых точек.

5. Даны натуральные числа $x_1, y_1, \dots, x_n, y_n$. Построить на экране точки с координатами x_i, y_i ($i=1, \dots, n$) и соединить отрезками прямых:

- каждую из n точек со всеми остальными $n-1$ точками;
- точки с координатами одной четности;
- точки с координатами разной четности.

Вариант №67

1. const

n=8,m=12;

var

k: integer;

C: array[1..n,1..m] of integer;

Определить k - количество "особых" элементов массива C , считая элемент "особым", если:

- он больше суммы остальных элементов своего столбца;
- в его строке слева от него находятся элементы, меньшие его, а справа - большие.

2. Дана вещественная матрица размером 4×6 . Упорядочить ее строки по убыванию:

- их первых элементов;
- суммы их элементов;
- их наибольших элементов.

3. Имеется таблица T результатов некоторого шахматного турнира, в котором участвовало n шахматистов ($n > 2$):

T: array [1..n,1..n] of (V,N,P,X),

где $T[i,j]=V$, если i -й участник выиграл у j -го (при этом $T[j,i]=P$), $T[i,j]=N$, если i -й и j -й участники сыграли вничью, и $T[i,i]=X$. Возможный вид таблицы при $n=3$:

X V П

П X П

V Н X

За выигрыш дается 1 очко, за ничью - 0.5 очка, за проигрыш - 0 очков. Выдать на печать номера участников в порядке невозрастания набранных ими очков.

4. Определить, является ли заданная целая квадратная матрица 10-го порядка *ортонормированной*, то есть такой, в которой скалярное произведение каждой пары различных строк равно 0, а скалярное произведение каждой строки на себя равно 1.

5. Пусть цвета экрана имеют номера $0, 1, \dots, k$. Высветить все точки экрана (или точки некоторой прямоугольной области) различными цветами, используя для точки с координатами i, j цвет с номером, равным остатку от деления $|m|$ на $k+1$, где m может быть взято, например, равным:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| а) $i+j$; | б) $(i-10)^2 + 25j^2$; |
| в) $(i-50)^2 - j$; | г) $25(i+5) + (i-5)j^2$; |
| д) $(i-50)^2 - (j-50)^2$; | е) $(i^2 + j^2)^2 - 2(i^2 - j^2)$. |

Вариант №68

1. var

A: array [1..15, 1..20] of integer;

b: array [1..15] of boolean;

По массиву A получить массив b, присвоив его k-му элементу значение true, если выполнено указанное ниже условие, и значение false, если условие не выполнено:

- все элементы k-го столбца массива A нулевые;
- элементы k-й строки массива A упорядочены по убыванию.

2. const

n=30;

type

screen = array [1..n, 1..n] of 0..1;

var

S: screen;

Преобразовать массив S, осуществив поворот элементов вокруг его центра на 90 градусов против часовой стрелки.

3. Дана вещественная матрица размером 7×7 , все элементы которой различны. Найти скалярное произведение строки, в которой находится наибольший элемент матрицы, на столбец с наименьшим элементом.

4. Даны целочисленная матрица размера $n \times 3$, целые числа R, L ($1 \leq R \leq n$, $1 \leq L \leq n$, $R \neq L$). Преобразовать матрицу так, чтобы строка с исходным номером R непосредственно следовала за строкой с исходным номером L, сохранив порядок следования остальных строк.

5. Даны натуральные числа $n, a_0, a_1, \dots, a_{4n-1}$. Каждые четыре числа $a_i, a_{i+1}, a_{i+2}, a_{i+3}$, где i кратно четырем, задают прямоугольник со сторонами, параллельными осям координат экрана. Построить и закрасить прямоугольники, заданные данной последовательностью.

Вариант №69

1. type

ostrov = (Badbados, Gaiti, Grenada, Cuba, Martinika, Jamaika);

mon=(jan, feb, mar, apr, may, jun, jul, aug, sep, oct, nov, dec);

var

t: array [ostrov, mon] of real;

i: ostrov;
m: mon;

Элемент $t[x,y]$ означает среднемесячную температуру на острове x в месяце y . Определить, какой месяц (m) и на каком острове (i) самый холодный.

2. Даны действительная матрица размера $n * (n + 1)$, действительные числа $a_1, \dots, a_{n+1}, b_1, \dots, b_{n+1}$, натуральные числа p, q ($p \leq n, q \leq n + 1$). Образовать новую матрицу размера $(n + 1) * (n + 2)$ вставкой после строки с номером p данной матрицы новой строки с элементами a_1, \dots, a_{n+1} и последующей вставкой после столбца с номером q нового столбца с элементами b_1, \dots, b_{n+1} .

3. Даны действительные числа b_1, \dots, b_{15} . В действительной матрице A , размером 17 на 10, первая и последняя строки заполнены нулями. Элементы $A[2,1], A[3,1], \dots, A[16,1]$ первого столбца соответственно равны b_1, \dots, b_{15} . Известно, что при $2 \leq i \leq 16, 2 \leq j \leq 10$ имеет место $A[i,j] = 1/2 * (A[i+1,j-1] + A[i-1,j-1])$. Требуется определить $A[2,10], A[3,10], \dots, A[16,10]$.

4. Назовем *допустимым преобразованием* матрицы перестановку двух строк или столбцов. Дана действительная квадратная матрица порядка n . С помощью допустимых преобразований добиться того, чтобы:

а) один из элементов матрицы, обладающий наименьшим значением, располагался в левом верхнем углу матрицы;

б) один из элементов матрицы, обладающий наименьшим значением, располагался в левом нижнем углу матрицы.

5. Даны натуральные числа $n, a_0, a_1, \dots, a_{3n-1}$. Каждые три числа a_i, a_{i+1}, a_{i+2} , где i кратно трем, задают координаты центра круга (a_i, a_{i+1}) и его радиус a_{i+2} . Построить и закрасить какими-либо цветами круги, заданные данной последовательностью.

Вариант №70

1. var

A: array [1..20,1..20] of boolean;

B: array [1..20,1..20] of boolean;

n,k: 1..20;

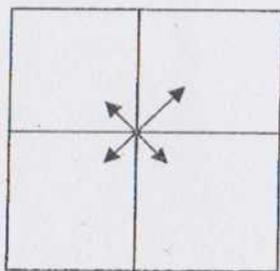
Получить массив B из массива A удалением n -й строки и k -го столбца.

2. Построить квадратную матрицу порядка $2n$:

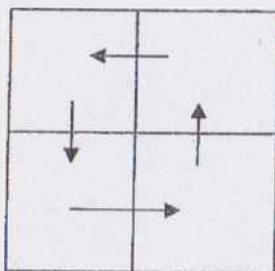
$$\begin{array}{c}
 \mathbf{n} \\
 \left\{ \begin{array}{cccccc} 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ \cdot & \cdot \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \end{array} \right. \\
 \\
 \mathbf{n} \\
 \left\{ \begin{array}{cccccc} 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \\ \cdot & \cdot \\ 3 & 3 & \dots & 3 & 4 & 4 & \dots & 4 \end{array} \right. \\
 \\
 \underbrace{\hspace{10em}} \quad \underbrace{\hspace{10em}} \\
 \mathbf{n} \qquad \qquad \mathbf{n}
 \end{array}$$

3. Получить целочисленную квадратную матрицу порядка 7, элементами которой являются числа 1, 2, ..., 49, расположенные в ней по спирали, начиная с левого верхнего угла.

4. Дана действительная квадратная матрица порядка $2n$. Получить новую матрицу, переставляя ее блоки размера $n \times n$:



а)



б)

а) в соответствии с рисунком а;

б) в соответствии с рисунком б.

5. Даны натуральные числа $n, a_0, a_1, \dots, a_{3n-1}$. Каждые три числа a_i, a_{i+1}, a_{i+2} , где i кратно трем, задают координаты центра квадрата (a_i, a_{i+1}) и длину его стороны a_{i+2} . Предполагается, что стороны квадрата параллельны осям координат экрана. Построить и закрасить какими-либо цветами квадраты, заданные данной последовательностью.

Вариант №71

1. Дано действительное число x . Получить квадратную матрицу порядка 10:

$$\begin{array}{cccccc} 1 & x & \dots & x^8 & x^9 & \\ & x & 0 & \dots & 0 & x^8 \\ & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & x^8 & 0 & \dots & 0 & x \\ & x^9 & x^8 & \dots & x & 1 \end{array}$$

2. Таблица футбольного чемпионата, в котором участвовало n команд, задана своей верхней правой частью в виде последовательности чисел $0, 1$ или 2 ; первые $n-1$ чисел последовательности относятся к первой строке таблицы, следующие $n-2$ чисел - ко второй и т.д. Построить таблицу целиком, то есть получить соответствующую квадратную матрицу порядка n (элементы главной диагонали заполняются нулями).

3. Даны квадратные матрицы A и B порядка n . Получить матрицу $AB - BA$.

4. *Латинским квадратом* порядка n называется квадратная таблица размера n^2 , каждая строка и каждый столбец которой содержит числа $1, 2, \dots, n$. Дана целочисленная квадратная матрица порядка 5; определить, является ли она латинским квадратом.

5. Стрелка состоит из отрезка прямой и равностороннего треугольника - острия. Сторона треугольника, пересекающая отрезок, образует с ним прямой угол; точка пересечения делит отрезок в отношении $1:5$. Построить:

а) горизонтальную стрелку, направленную из точки $(100, 100)$ в точку $(150, 100)$;

б) горизонтальную стрелку, направленную из точки $(150, 100)$ в точку $(100, 100)$;

в) вертикальную стрелку, направленную из точки $(100, 50)$ в точку $(100, 150)$;

г) вертикальную стрелку, направленную из точки $(100, 100)$ в точку $(100, 50)$.

Вариант №72

1. Даны действительные числа a_1, \dots, a_n . Получить квадратную матрицу порядка n :

$$\begin{array}{ccccccc} a_1 & a_2 & a_3 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} & a_n \\ a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_{n-1} & a_n & a_1 \\ a_3 & a_4 & a_5 & \dots & a_n & a_1 & a_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_n & a_{n-1} & a_{n-2} & \dots & a_3 & a_2 & a_1 \end{array}$$

2. Дана квадратная матрица A порядка n . Получить матрицу AB . Элементы матрицы B вычисляются по формуле:

$$B = \begin{cases} 1 / (i + j - 1), & \text{если } i < j, \\ 0, & \text{если } i = j, \\ (ij - 1) / (i + j - 1), & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

3. Даны целые числа a_1, \dots, a_n . Определить, является ли эта последовательность периодической (то есть может ли она быть получена повторениями некоторой своей начальной части). Из всех периодов указать наименьший.

4. Даны действительные числа a_1, \dots, a_n . Найти самый длинный отрезок $a_p, a_{p+1}, \dots, a_{p+m}$ данной последовательности, элементы которого удовлетворяют соотношениям:

$$a_p < a_{p+1} > a_{p+2} < \dots > a_{p+m}.$$

5. Дано натуральное число n ($n \leq 999999$). Записать его шестью цифрами, используя девятисегментный шаблон (как на почтовых конвертах).

Вариант №73

1. Даны квадратные матрицы A и B порядка n . Получить матрицу $A(B - E) + C$, где E - единичная матрица порядка n , а элементы матрицы C вычисляются по формуле:

$$C_{i,j} = 1 / (i + j), \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

2. Дана целочисленная матрица $a_{i,j}$, $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, m$, каждый элемент которой равен 0, 1, 2 или 3. Определить количество четверок $a_{i,j}, a_{i+1,j}, a_{i,j+1}, a_{i+1,j+1}$, в каждой из которых все элементы различны.

3. Даны целые числа a_1, \dots, a_n . Является ли последовательность a_1, \dots, a_n перестановкой чисел $1, \dots, n$?

4. Поле шахматной доски задается парой натуральных чисел: первое указывает номер вертикали при счете слева направо, второе - номер горизонтали при счете снизу вверх. Расстановка фигур задается таким образом, что вначале указываются поля, на которых стоят перечисленные белые фигуры, затем - поля, на которых стоят перечисленные черные фигуры. На доске стоят два ферзя. Указать поля, на которые может пойти белый ферзь так, чтобы не попасть под удар черного ферзя.

5. Изобразить на экране электрическую лампочку со спиралью. Обеспечить возможность "зажигать" и "гасить" нарисованную лампочку: включение и выключение должно осуществляться с клавиатуры, спираль зажженной и погашенной лампочек должна окрашиваться в разные цвета.

Вариант №74

1. Даны квадратные матрицы A , B и C порядка n . Получить матрицу $(A + B)C$.

2. "Жизнь". Игра моделирует жизнь поколений гипотетической колонии живых клеток, которые выживают, размножаются или погибают в соответствии со следующими правилами. Клетка выживает, если и только если она имеет двух или трех соседей из восьми возможных. Если у клетки только один сосед

или вовсе ни одного, она погибает в изоляции. Если клетка имеет четырех или более соседей, она погибает от перенаселения. В любой пустой позиции, у которой ровно три соседа, в следующем поколении появляется новая клетка.

3. Поле шахматной доски задается парой натуральных чисел: первое указывает номер вертикали при счете слева направо, второе - номер горизонтали при счете снизу вверх. Расстановка фигур задается таким образом, что вначале указываются поля, на которых стоят перечисленные белые фигуры, затем - поля, на которых стоят перечисленные черные фигуры. У белых на доске остался только король, у черных - король, конь, слон. Охарактеризовать положение белых с помощью слов: мат, шах, пат, обыкновенная позиция.

4. Даны натуральные числа m, a_1, \dots, a_n . В последовательности a_1, \dots, a_n выбрать подпоследовательность $a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_r}$ ($0 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_r \leq n$) такую, что $a_{i_1} + \dots + a_{i_r} = m$.

Если такую последовательность выбрать невозможно, то следует сообщить об этом.

Замечание. При решении этой задачи полезно следующее соображение. Чтобы выбрать подпоследовательность из последовательности a_1, \dots, a_n нужно про каждый член a_1, \dots, a_n решить, принимается он в последовательность или нет. Может возникнуть следующая ситуация: относительно членов a_1, \dots, a_i ($i < n$) приняты какие-то решения, после этого обнаружилось, что, как бы мы ни распорядились остальными $n-i$ членами, нам все равно не удастся получить последовательность, удовлетворяющую поставленному условию (например, если сумма некоторых положительных чисел больше m , то невозможно добавить к ним еще несколько положительных чисел так, чтобы сумма стала равна m). В этом случае можно сразу исключить из рассмотрения все подпоследовательности, первые члены которых выбраны из a_1, \dots, a_i в соответствии с принятыми решениями.

5. Построить на экране домик с окном и обеспечить возможность "зажигать" и "гасить" свет в доме. Включение и выключение света должно осуществляться с клавиатуры, окно дома при зажженном и при погашенном свете окрашивается в разные цвета.

Список литературы

1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селон М.И. Задачи по программированию. - М.: Наука, 1988. - 224с.
2. Агабеков Л.Е., Борисов С.В., Ваулин А.С. Программирование в среде Турбо-ПАСКАЛЬ. - М.: Высшая школа, 1993. - 142с.
3. Зуев Е.А. Язык программирования Turbo Pascal 6.0. - М.: Унитех, 1992.- 298с.

Содержание

	Стр.
Вариант №1	3
Вариант №2	3
Вариант №3	4
Вариант №4	4
Вариант №5	4
Вариант №6	5
Вариант №7	5
Вариант №8	5
Вариант №9	6
Вариант №10	6
Вариант №11	6
Вариант №12	7
Вариант №13	7
Вариант №14	7
Вариант №15	8
Вариант №16	8
Вариант №17	8
Вариант №18	9
Вариант №19	9
Вариант №20	9
Вариант №21	10
Вариант №22	10
Вариант №23	11
Вариант №24	11
Вариант №25	11
Вариант №26	12
Вариант №27	12
Вариант №28	13
Вариант №29	13
Вариант №30	14
Вариант №31	14
Вариант №32	14

Вариант №33	15
Вариант №34	15
Вариант №35	16
Вариант №36	17
Вариант №37	18
Вариант №38	18
Вариант №39	19
Вариант №40	19
Вариант №41	20
Вариант №42	20
Вариант №43	20
Вариант №44	21
Вариант №45	21
Вариант №46	21
Вариант №47	22
Вариант №48	22
Вариант №49	23
Вариант №50	23
Вариант №51	23
Вариант №52	24
Вариант №53	24
Вариант №54	25
Вариант №55	25
Вариант №56	26
Вариант №57	26
Вариант №58	27
Вариант №59	27
Вариант №60	27
Вариант №61	28
Вариант №62	28
Вариант №63	29
Вариант №64	29
Вариант №65	30
Вариант №66	30
Вариант №67	31
Вариант №68	32
Вариант №69	32
Вариант №70	33
Вариант №71	35
Вариант №72	35
Вариант №73	36
Вариант №74	36
Список литературы	38

Медведев Аркадий Андреевич

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К
ПРОВЕДЕНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ПРАКТИКИ**

(для специальности 032100 – математика)

Редактор Н.М.Кокина

Подписано в печать 13.02.05	Формат 60x84 1/16	Бумага тип.№1
Печать трафаретная	Усл.печ.л. 2,5	Уч.-изд.л. 2,5
Заказ № 405	Тираж 100 экз.	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г.Курган, ул.Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.