

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Московский государственный текстильный университет имени А.Н. Косыгина»
Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Профиль «Информатика»
Направление «Информационные технологии в дизайне»**

**Типовой вариант билета по информатике заключительного этапа
с решениями**

1. В зрительном зале две прямоугольные области зрительских кресел: одна 10 на 5, а другая 4 на 8. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования каждого места в автоматизированной системе?

Дано:

1 область зрительных кресел 10x5

2 область зрительных кресел 4x8

Определить кол-во бит для кодирования каждого места

Решение:

1. Определяем количество мест в первой области: $10 \times 5 = 50$ мест

2. Определяем количество мест во второй области: $4 \times 8 = 32$ места

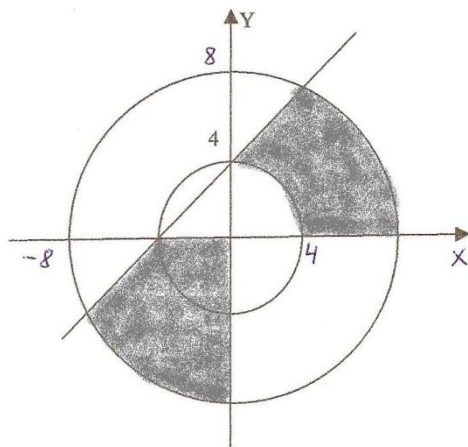
3. Определяем общее количество мест в зале: $50 + 32 = 82$ места

4. Определить кол-во бит для кодирования каждого места:

Если 6 битами можно закодировать $2^6 = 64$ (места), а 7-ю $2^7 = 128$ (мест), то для кодирования 82 места необходимо использовать 7 бит.

Ответ: 7 бит.

2. На одном из языков программирования напишите программу для определения попадания произвольно заданной точки с координатами (x, y) в заштрихованную область.



Решение:

Уравнение окружности: $r^2=x^2+y^2$.

Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки с координатами (x_1, y_1) и (x_2, y_2) : $(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + (x_1y_2 - x_2y_1) = 0$.

Уравнения осей: $y=0$ и $x=0$.

Для определения попадания точки в заштрихованную область необходимо чтобы были истинными следующее соотношения:

$x^2+y^2 \geq 4^2$; $x^2+y^2 \leq 8^2$; $(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + (x_1y_2 - x_2y_1) \leq 0$; $y \geq 0$ для одной области, и $x^2+y^2 \leq 8^2$; $(y_1 - y_2)x + (x_2 - x_1)y + (x_1y_2 - x_2y_1) \leq 0$; $x \leq 0$; $y \leq 0$ для другой.

Текст программы

```
CLS
INPUT "Введите:"
INPUT "x=";x
INPUT "y=";y
x1=-4
y1=0
x2=0
y2=4
r=x*x+y*y
p=(y1-y2)*x+(x2-x1)*y+(x1*y2-x2*y1)
IF (((r>=4*4) and (r<=8*8) and (p<=0) and (y>=0)) or
((r<=8*8) and (p<=0) and (y<=0) and (x<=0))) then
PRINT "Точка попала в область."
ELSE
PRINT "Точка не попала в область."
STOP
END
```

3. Дана матрица размерностью $N * M$. Удалить из матрицы все столбцы, элементы которых упорядочены по возрастанию или убыванию.

Решение задачи:

Количество строк и столбцов матрицы вводится с клавиатуры. Осуществляется проверка допустимых значений размерности матрицы. При их несоответствии предлагается ввести заново. Элементы матрицы вводятся по очереди с клавиатуры.

Элементы каждого столбца матрицы сравнивались друг с другом. Если $a[i,j] < a[i+1,j]$ то счетчик fl1 увеличивался на 1. Если $a[i,j] > a[i+1,j]$ то счетчик fl2 увеличивался на 1. Если счетчик fl1=n-1, то столбец считается отсортированным по возрастанию. Если счетчик fl2=n-1, то столбец считается отсортированным по убыванию. Если не выполняется ни одно из перечисленных условий, столбец считается не отсортированным и переписывается в столбец с номером jn новой матрицы r[1..10].

Для решения задачи использовались:

Исходные данные:

a[1..10,1..10]- матрица целых чисел, имеющая 10 строк и 10 столбцов

n - количество строк матрицы

m - количество столбцов матрицы

fl1, fl2- счетчики возрастания и убывания

выходные данные:

r[1..10,1..10] – матрица, в которую записаны неупорядоченные столбцы матрицы a

jn- количество столбцов матрицы r

Ограничения:

Количество строк и столбцов исходной матрицы не может превышать 10. В качестве элементов исходной матрицы используются целые числа.

Примерный объем используемой памяти: переменные целого типа

7x2 байт=14 байт;

под элементы одной матрицы размером 10x10 отводится 100x2 байт=200 байт. Итого для двух матриц 400 байт

Текст программы

```
program var5;
uses Crt;
{раздел объявлений}
var
  a,r: array[1..10,1..10] of integer;
  i,j,fl1,fl2,jn: integer;
  m,n: integer;
{исполняемая часть}
begin
  clrscr;
  {проверка правильности ввода кол-ва строк и столбцов}
  repeat
    write('vvedite kol-vo strok i stolbcov matrici');
    readln(n,m);
  until (n<=10) or (m<=10);
  {ввод элементов матрицы по строкам}
  for i:=1 to n do
    begin
```

```

for j:=1 to m do
begin
writeln('vvedite element('i','j,')=');
readln(a[i,j])
end;
end;
{проверка столбца на упорядочивание по возрастанию или убыванию}
jn:=0;
for j:=1 to m do
begin
fl1:=0; {счетчик сортировки по убыванию}
fl2:=0; {счетчик сортировки по возрастанию}

for i:=1 to n-1 do
begin
if a[i,j]<a[i+1,j] then inc(fl1);
if a[i,j]>a[i+1,j] then inc(fl2);
end;
{ условие неупорядоченности элементов в столбце}
if not((fl1=n-1) or (fl2=n-1)) then
{запись столбца в новую матрицу r в столбец jn }
begin
inc(jn);
for i:=1 to n do r[i,jn]:=a[i,j];
end;
end;
{вывод матрицы}
writeln('preobrazovannaja matrica');
for i:=1 to n do
begin
for j:=1 to jn do
begin
write(r[i,j]:5)
end;
writeln
end;
readln
end.

```

4. Составить главную программу и процедуру. В процедуре составить вектор номеров элементов исходного вектора $A(M)$, которые являются совершенными числами. Совершенное число - это число, равное сумме своих делителей, отличных от него самого.

Решение

В главной программе осуществляется ввод количества элементов массива (с проверкой на размерность массива) и ввод самих элементов, вызов процедуры sov и вывод массива t, состоящего из индексов элементов массива, которые являются совершенными числами.

sov(n,a,km,t) – процедура определения индексов совершенных элементов исходного массива

n,a – параметры- аргументы

km,t – параметры- значения

В процедуре sov(n,a,km,t) производятся следующие действия:

Для каждого элемента массива a[i] находятся делители, для которых остаток от целочисленного деления равен нулю ($a[i] \bmod l=0$). Эти делители суммируются (S). Если сумма делителей равна самому элементу, элемент считается совершенным числом и его индекс записывается в массив t. Число элементов km массива t увеличивается на 1.

Исходные данные:

a[1..10] – массив целых чисел, состоящий из 10 элементов

m – количество элементов массива

Выходные данные

t[1..10] – массив целых чисел, состоящий из km элементов - номеров совершенных элементов исходного массива a;

km – количество элементов массиве t;

Текст программы

```
program lab17;
uses Crt;
{razdel objavlennii}
type massiv=array[1..10] of integer;
var
  a: massiv;
  t: massiv;
  i,m,km: integer;

procedure sov(n:integer;a:massiv;var km: integer; var t:massiv);
var i,l,k,s,n:integer;
begin
  km:=0;
  for i:=1 to n do      {перебираются все элементы массива}
  begin
```

```

s:=0;
for l:=1 to a[i]-1 do    {перебираются делители от 1 до a[i]-1}

    if a[i] mod l=0 then s:=s+l;

    if a[i]=s then
    begin
    writeln('soversennoe chislo ',a[i]);
    km:=km+1;
    t[km]:=i;
    end;
    end;
end;
{ispolnjaemaja chast}
begin
clrscr;
repeat
write('vvedite kol-vo elementov massiva');
readln(m);
until m<=10;
{vvod massiva}
for i:=1 to m do
begin
write('vvedite element(',i,')=');
readln(a[i])
end;
sov(m,a,km,t); {вызов процедуры}
{vyvod massiva}
writeln(' massiv nomerov sov chisel');
for i:=1 to km do write(t[i]:3);
readln
end.

```

5. С помощью специальных команд электронной таблицы MSExcel транспонировать матрицу. Затем разбить столбец с ФИО на три отдельных – с фамилией, именем, отчеством. (Поскольку число столбцов в окончательной таблице больше, предусмотреть ручной сдвиг части таблицы в процессе работы и настройку границ таблицы).

Исходная матрица:

Ф И О	Иванов Иван Иванович	Петров Петр Петрович	Сидоров Сидор Сидорович
январь	11	44	77
февраль	22	55	88
март	33	66	99

Результат:

Ф	И	О	январь	февраль	март
Иванов	Иван	Иванович	11	22	33
Петров	Петр	Петрович	44	55	66
Сидоров	Сидр	Сидорович	77	88	99

Решение:

Выделяем и копируем исходную таблицу (правой кнопкой мыши - Копировать). Затем щелкаем правой по пустой ячейке, куда хотим поместить повернутую таблицу и выбираем из контекстного меню команду Специальная вставка (Paste Special). В открывшемся диалоговом окне ставим галочку Транспонировать (Transpose) и жмем ОК.

Сдвинуть три последних столбца вправо на две ячейки.

Выделите ячейки, которые будем делить и выберите в меню Данные - Текст по столбцам (Data - Text to columns). Появится окно Мастера текстов.

На первом шаге Мастера выбираем формат нашего текста - с разделителями, в качестве которого выбираем пробел.

На следующем шаге для каждого из получившихся столбцов, выделяя их предварительно в окне Мастера, необходимо выбрать формат: для нашего случая выбираем общий - оставит данные как есть - или текстовый.

Нажать кнопку Готово. Настроить границы таблицы.