

## ЗАДАЧИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНАХ В ШКОЛАХ ИЗРАИЛЯ

От редакции. Обучение программированию в школе в настоящее время столкнулось с большими проблемами. Существование проблем кроется в быстром развитии прикладного программного обеспечения, позволившего специалистам общаться с компьютером в рамках привычных для них понятий и метафор, не обращаясь к универсальным языкам программирования. Тем самым, отпала необходимость массового обучения языкам программирования, которые на протяжении предыдущих двух десятилетий были единственным способом общения с компьютером. В то же время, программирование как способ управления компьютером является важным педагогическим инструментом для овладения учеником собственными интеллектуальными ресурсами. Двадцать лет изучения информатики (фактически, программирования) в школе создали методическую базу, определяющую значительную роль этого предмета в формировании общей культуры в школе.

Во многих странах программирование в том или ином виде является одним из основных предметов, изучаемых в старшей школе. По окончании школы учащиеся сдают экзамены разных уровней сложности. Нам кажется, что представляет интерес знакомство с уровнем требований, предъявляемым к выпускникам в других странах. Мы приводим здесь в качестве примера задания, предлагавшиеся на выпускных экзаменах в школах Израиля тем учащимся, которые выбрали в качестве специализации «Computer science». Зеев Фрайман, приславший задания в редакцию – выпускник Пензенского педагогического университета, преподавал в Первой Пензенской гимназии. Сейчас он преподает в физико-математических классах г. Беэр-Шева в Израиле.

### ЧАСТЬ № 1

(50 ОЧКОВ, ВСЕ ЗАДАЧИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ,  
КАЖДАЯ – 10 ОЧКОВ)

#### Задача 1.

Напишите алгоритм, принимающий трехзначное положительное число и выдающий сообщение «Одинаковые цифры», если число составлено из одинаковых цифр, – или «Разные цифры», если не все цифры в числе одинаковые.

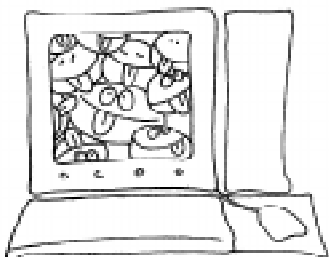


#### Задача 2.

Дана часть программы (на языке Turbo Pascal). Предполагается, что вводимые данные относятся к маленьким и большим буквам английского алфавита; ввод завершается с введением знака «точка»:

```
var  
  Ch: char;  
begin  
  read(Ch);  
  while Ch < > '.' do  
  begin  
    if (Ch='A') or (Ch='a') then write('z')  
    else write((pred(Ch)));  
    read(Ch)  
  end  
end;
```

а. Каким будет вывод на экран, если ввод ZaBzdA?



б. Приведите, по крайней мере, два примера ввода, которые приводят к выводу на экран zaBzdA.

с. Измените приведенный фрагмент программы так, чтобы для каждой введенной буквы на экран выводилась бы следующая буква английского алфавита – по кругу: при вводе z выводится a, при вводе Z – A.

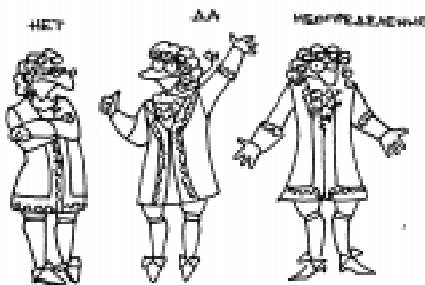
**Задача 3.**

Приведен фрагмент программы, который должен считать количество цифр в целом положительном числе. Фрагмент содержит ошибку.

```
readln(N);
Count:=1;
while (N div 10) > 0 do
Count:=Count+1;
writeln(Count)
```

а. Приведите пример ввода, для которого будет получен правильный результат.

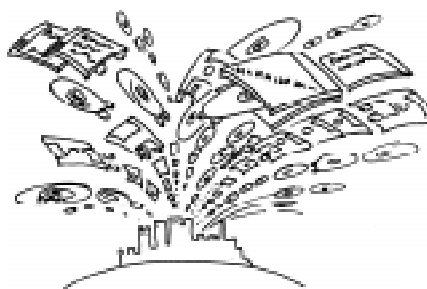
б. Приведите пример ввода, для которого не будет получен правильный результат.



с. Исправьте приведенный фрагмент так, чтобы правильный результат получался для любого целого положительного числа.

**Задача 4.**

Компания по производству музыкальных дисков решила хранить правильно организованным образом важную для нее информацию, использовав для этого следующие поля:



- вид музыки (Р – рок, П – поп, Д – данс, Т – транс);
- номер диска по каталогу (числа из диапазона 1..150);
- год выпуска;
- цена по каталогу (числа из диапазона 50..150);
- запись в новой аранжировке (да–нет).

а. Напишите необходимые определения типа данных (DiskType) для хранения этой информации.

б. Предположим, что задано описание Var Disk : DiskType. Напишите команду выбора, позволяющую снизить наполовину цену диска, если он был выпущен ранее 1980 года и для записи не была использована новая аранжировка.

**Задача 5.**

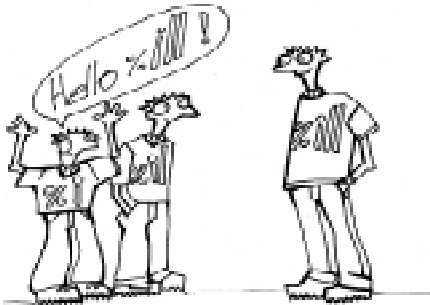
Задано следующее описание:

```
const N=50 ;
type ArrayType=array[1..N] of integer;
var A:ArrayType;
Max,Min:integer;
```

- a. procedure MaxMin( B : ArrayType ; Maxi , Mini : integer ) ;
- b. procedure MaxMin( B : ArrayType ; var Maxi : integer ; var Mini : integer ) ;
- c. procedure MaxMin( A : integer ; var Maxi : integer ; var Mini : integer ) ;
- d. procedure MaxMin( var Maxi : integer ; var Mini : integer ; B : ArrayType ) ;
- e. procedure MaxMin( B : array[1..N] of integer ; var Maxi : integer ; var Mini : integer ) ;

Рисунок 1

Процедура должна принимать в качестве параметра массив A типа ArrayType, а возвращает переменные Max и Min (наибольшее и наименьшее значения в массиве). Вызов процедуры осуществляется обращением MaxMin (A, Max, Min).



Укажите, какие из заголовков (рисунок 1) верные, а какие – нет; ответ следует обосновать.

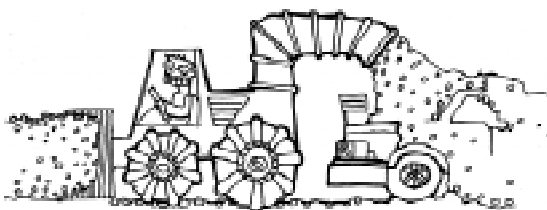
**ЧАСТЬ № 2**  
**(ТРИ ЗАДАЧИ, РЕШИТЬ НУЖНО ДВЕ,**  
**КАЖДАЯ ЗАДАЧА – 15 ОЧКОВ)**

**Задача 6.**

Приведена функция, которая принимает в качестве параметра целое положительное число.

```
function Count_k_pairs (K: integer) : integer;
var
    Num, Count, I : integer;
    A: array[1..10] of integer;
begin
    for I:=1 to 10 do
        readln(A[I]);
    Count:=0;
    for I:=1 to 9 do
        if ( A[I]+A[I+1] ) = K then
            Count:=Count+1;
    Count_k_pairs:=Count
end; { Count_k_pairs }
```

а. Какой результат возвращает функция для k = 15, если ввод – следующая серия чисел: 10 5 8 7 8 4 14 1 3 9?



- b. Сформулируйте назначение функции.
- c. Функция выполняет свое назначение с помощью массива. Объясните, почему в этом нет необходимости.
- d. Напишите измененный вариант функции – без использования массива.

**Задача 7.**

Задан заголовок функции:

```
function Smaller (Letter1, Letter2 : char) : boolean;
```

Функция принимает в качестве параметров две буквы и возвращает «истина», если первая буква «меньше» второй, – в противном случае функция возвращает «ложь».

Задано описание:

```
type CharArray=array[1..100] of char.
```

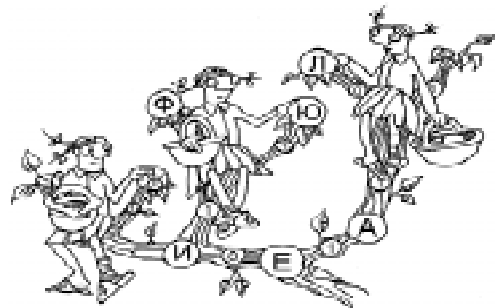
Задан заголовок функции:

```
function Substring (S: CharArray) : integer.
```

Функция принимает в качестве параметра массив букв и возвращает длину самого длинного подмассива, отсортированного только по возрастанию. Например, для массива

b	d	f	r	d	g	k	c	b	h
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

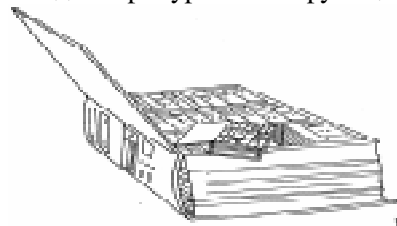
функция возвращает 4 (bdf r).



- a. Напишите полностью функцию Smaller.
- b. Напишите функцию Substring с использованием функции Smaller.

**Задача 8.**

Задана рекурсивная функция



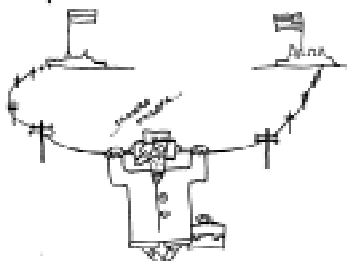
```
function Secret ( N , A :integer) :integer;
begin
  if N = A then
    Secret:=1
  else if N < A then
    Secret:=0
  else
    Secret:=Secret (N- A, A)+1
end; {Secret }
```

- a. Что возвращает функция при обращении к ней Secret (6, 2)?
- b. Что возвращает функция при обращении к ней Secret (7, 3)?
- c. Сформулируйте назначение функции.
- d. Напишите рекурсивную функцию, которая принимает такие же параметры и выполняет то же назначение.

**ЧАСТЬ № 3  
(ДВЕ ЗАДАЧИ,  
РЕШИТЬ НАДО ОДНУ – 20 ОЧКОВ)**

**Задача 9.**

Перед выдачей разрешения на начало деятельности новой компании мобильной телефонии, министерство связи решило провести изучение потребительского рынка.



В опросе участвовали 100 клиентов, каждому из которых был присвоен номер (1..100). К аппарату каждого клиента был подключен прибор, считающий число помех связи в месяц.

Напишите программу, которая принимает в качестве ввода 100 пар сообщений (по одной паре для каждого клиента): первое сообщение – число помех в месяц для первого месяца проведения исследования (опроса), второе – аналогичный показатель для второго месяца. Программа выводит в качестве результата три сообщения:

1. Сообщение – было ли в общей сложности число помех во второй месяц меньше, чем в первый (для всех клиентов без исключения).

2. Число клиентов, у которых среднее число помех (за два месяца) больше, чем общее среднее число помех (за два месяца).

3. Номер клиента, у которого число помех в первый месяц наиболее близко к среднему числу помех для всех клиентов в первый месяц. Можно предположить, что существует только один такой клиент.

Напишите программу для решения задачи – с использованием всех необходимых процедур и функций.

**Задача 10.**

Для улучшения рабочей атмосферы в компании «Плавильный котел» была назначена специальная комиссия. Прежде всего было решено собрать точную информацию о работниках компании, от которых потребовалось сообщить следующие данные: возраст (целое число из диапазона 14..20), пол и месяц рождения. После сбора данных было решено ответить на следующие вопросы:

a. Является ли возрастная группа 18-летних «сбалансированной» (число мужчин не превышает более чем на 5 число женщин).

b. В каком месяце родилось меньше всего работников компании.

c. В каком месяце (месяцах) родилось больше работников-женщин, чем работников-мужчин.

Напишите программу (с использованием всех необходимых процедур и функций), собирающую данные о 200 работниках компании и сообщающую требуемые сведения.



ОТВЕТЫ К НЕКОТОРЫМ ЗАДАЧАМ

Задача 2.

```
var
  Ch: char;
begin
  read(Ch);
  while Ch < > '.' do
    begin
      if (Ch='Z') then write('A')
      else if (Ch='z') then write('a')
      else write((succ(Ch)));
      read(Ch)
    end
  end;
end;
```

Задача 3.

```
readln(N);
Count := 0;
while N > 0 do
  begin
    N := N div 10;
    Count := Count+1
  end;
writeln(Count);
```

Задача 4.

```
DiskType = record
  Kind:char;
  Num:integer;
  Year:integer;
  Price:real;
  New:boolean;
end
```

Задача 6.

```
function Count_k_pairs(K : integer) : integer;
var
  Num1, Num2, Count, I : integer;
begin
  Count := 0;
  readln(Num1);
  for I := 1 to 9 do
    begin
      readln(Num2);
      if ( Num1+Num2 ) = K then
        Count := Count+1;
      Num1 := Num2
    end;
    Count_k_pairs := Count
  end; { Count_k_pairs }
```

Задача 7.

```
function Substring(S : CharArray) : integer;
var
  MaxLength , I , Count:integer;
begin
  Maxlength := 0 ; Count := 1;
  for I := 1 to 99 do
    if Smaller(S[I],S[I+1]) then
      Count := Count+1
    else
      begin
        if Count > MaxLength then
          MaxLength := Count;
          Count := 1;
        end
      end
    if Count > MaxLength then
      MaxLength := Count;
      Substring := MaxLength;
    end;
```



Наши авторы, 2002.  
Our authors, 2002.

*Фрайман Зэев,  
преподаватель, экономический  
обозреватель, г. Беэр-Шева, Израиль.*