

Задание №25

На что обращаем внимание.

- На нумерацию элементов массива. С какого номера начинается, каким заканчивается.
- Не должны выходить за рамки массива. Если используем индексы $i+1$, то цикл организуем до $N-1$

Пример: for $i:=1$ to $N-1$ do

 if ($a[i]...$) and ($a[i+1]...$) then...

Обязательно делаем проверку для минимального и максимального индексов.

Выход за пределы – минус балл.

Второе, на что обращаем внимание, это – на имена переменных, которые мы можем использовать.

```
const  
N = 20;  
Var a: array [1..N] of integer;  
i, j, k: integer;  
begin  
  for i := 1 to N do  
    readln(a[i]);  
  ...  
end.
```

Никаких других переменных не используем!!!

Если массив нужно изменить, сразу его
выводить нельзя. Сначала поменять, а
потом вывести!

Задача.

Уменьшить все четные элементы на 1 и
вывести массив на экран.

Как нельзя : for i:=1 to N do

```
If a[i] mod 2 = 0 then writeln (a[i]-1)
                        else writeln (a[i])
```

Минус балл.

В задаче четко сказано изменить, а потом
вывести!

Как можно?

1 вариант

Изменяем массив и в этом же цикле
ВЫВОДИМ.

```
for i:=1 to N do begin
```

```
  If a[i] mod 2 = 0 then a[i]:=a[i]-1 ;
```

```
                    writeln (a[i]);
```

```
                end;
```

Второй вариант.

for i:=1 to N do

if $a[i] \bmod 2 = 0$ then $a[i] := a[i] - 1$;

for i:=1 to N do writeln (a[i]);

Вывод элементов массив в обратном порядке.

Самый верный.

```
for i:=1 to N downto 1 do writeln (a[i])
```

Можно по другому.

```
for i:=1 to N to 1 do writeln (a[N+1-i])
```

Задача

Целочисленный массив из 40 элементов.
Найти количество пар элементов,
произведение которых положительно, а
сумма кратна 7.

Решение

```
K:=0;  
for i:=1 to N-1 do  
  if a[i]*a[i+1] > 0 then (или and)  
    if a[i]+a[i+1] mod 7 =0 then k:=k+1;  
      writeln (k);  
end;
```

Дан целочисленный массив из 20 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, **позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых сумма элементов делится на 3, но не делится на 9**. В данной задаче под парой подразумеваются два соседних элемента массива.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

```
const
N = 20;
var
a: array [1..N] of integer;
i, j, k: integer;
begin
for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
...
end.
```

- В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6). В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в приведённых фрагментах.
- `k := 0;`
- `for i := 1 to N-1 do`
- `if ((a[i]+a[i+1]) mod 3=0) and ((a[i]*a[i+1]) mod 9 <>0)`
- `then k:=k+1;`
- `writeln(k);`

Вся программа

```
const
N = 20;
var
a: array [1..N] of integer;
i, j, k: integer;
begin
for i := 1 to N do
    readln(a[i]);
k := 0;
for i := 1 to N-1 do
if ((a[i]+a[i+1]) mod 3=0) and ((a[i]*a[i+1]) mod 9 <>0)
then k:=k+1;
writeln(k);

end.
```

Задача №25.19(Поляков)

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать произвольные целые значения. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, **который находит и выводит Номера двух элементов массива, наименее отличающихся друг от друга**. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль

```
const N=30;  
var a: array [1..N] of integer;  
    i, j, min, min2, s: integer;  
begin  
    for i:=1 to N do readln(a[i]);  
    ...  
end.
```

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке. В этом случае вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

Решение

В этой задаче нужно перебрать все пары различных элементов.

Для этого нужен двойной (вложенный) цикл.

Чтобы не сравнивать элемент сам с собой, будем рассматривать только пары $(a[i], a[j])$, где $j > i$.

Поэтому во внешнем цикле переменная i меняется от 1 до $N-1$ (до предпоследнего),

а во внутреннем – переменная j меняется от $i+1$ до N (до конца массива):

for $i:=1$ to $N-1$ do

for $j:=i+1$ to N do

...

1. Сначала считаем, что нужная пара – это первые два элемента.
2. Записываем в переменные **min** и **min2** значения 1 и 2 соответственно, а в переменную **s** – модуль их разности. **min:=1; min2:=2; s:=abs(a[1]-a[2]);**
3. Организуем вложенный цикл. **for i:=1 to N-1 do**
for j:=i+1 to N do
4. Во внешнем цикле перебираем значения переменной **i** от 1 до **N-1**.
5. Во внутреннем цикле перебираем значения переменной **j** от **i+1** до **N**.
6. В теле цикла: если модуль разности **a[i]-a[j]** оказывается меньше значения переменной **s**, записываем в переменную **s** этот модуль разности, а в переменные **min** и **min2** значения переменных **i** и **j** соответственно.
7. После окончания двойного цикла выводим значения переменных **min** и **min2**.

Программа.

```
const N=30;
var a: array [1..N] of integer;
    i, j, min, min2, s: integer;
begin
    for i:=1 to N do readln(a[i]);
    min:=1; min2:=2;
    s:=abs(a[1]-a[2]);
        for i:=1 to N-1 do
            for j:=i+1 to N do
                if abs(a[i]-a[j]) < s then begin
                    s:=abs(a[i]-a[j]);
                    min:=i; min2:=j
                end;
            end;
        end;
    writeln(min);
    writeln(min2)
end.
```


Задача №25.26(Поляков)

Дан целочисленный массив из 30 элементов, все элементы которого – положительные числа, не превосходящие 100. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который **находит и выводит номер элемента, имеющего максимальное количество целочисленных делителей** (если таких элементов несколько, то номер любого из них).

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них

Паскаль

```
const N=30;  
var a: array [1..N] of integer;  
    i,j,k,imax,kmax: integer;  
begin  
for i:=1 to N do readln(a[i]);  
...  
end.
```

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. В этом случае вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

Алгоритм решения

Очевидно, что главная проблема в этой задаче – поиск количества делителей числа.

Пусть нужно найти число делителей для $A[i]$ – элемента массива A с индексом i .

«Лобовое» решение выглядит так (просто проверяем делимость $A[i]$ на все числа от 1 до $A[i]$, если делится – остаток от деления равен 0 – увеличиваем счетчик делителей k) :

$k:=0$;

for $j:=1$ to $A[i]$ do

if $A[i] \bmod j = 0$ then $k:= k + 1$;

Это не лучшее решение ,но в задании №25 не требуется оптимальность, поэтому можно остановиться на этом варианте.

Остальная часть сводится к задаче поиска в массиве максимального элемента и его номера, только вместо значений элементов массива нужно использовать при сравнении количество делителей.

Решение.

```
const N=30;  
var a: array [1..N] of integer;  
    i,j,k,imax,kmax: integer;  
begin  
    for i:=1 to N do readln(a[i]);  
    imax:=0; { не обязательно! }  
    kmax:=0;  
    for i:=1 to N do begin  
        k:=0;  
        for j:=1 to A[i] do  
            if A[i] mod j = 0 then k:= k + 1;  
        if k > kmax then begin  
            imax := i; kmax := k  
        end  
    end;  
end.
```

Вообще говоря, строчка `imax:=0` в программе не обязательна – это значение все равно будет затерто на первом шаге цикла. Заметим, что при рассмотрении первого элемента массива (при `i=1`) условие `k > kmax` выполняется гарантированно, потому что начальное значение `kmax` равно 0, а количество делителей `kmax` будет больше нуля.

Выводить нужно элемент с номером `imax`.