



## Учебные задачи, направленные на освоение языка программирования

## Задачи, направленные на выработку грамматических знаний языка программирования

Под "*грамматикой*" (которую иногда называют синтактикой, синтаксисом, что сужает понятие грамматики, исключая из него морфологию) понимаются правила, с помощью которых формируются смысловыражающие элементы языка.

Пользуясь эти правилами, можно породить (формировать) грамматически правильные конструкции или распознавать их грамматическую правильность.

Задачи, направленные на выработку грамматических знаний языка программирования, условно можно разделить на следующие группы (они перечислены по степени выработки грамматических знаний):

1. Найти синтаксическую ошибку в записи служебных слов, операторов, стандартных функций и процедур в предложенном фрагменте программы.
2. Указать правильные записи служебных слов, операторов, стандартных функций и процедур в предложенном фрагменте (фрагментах) программы.
3. Определить правильность последовательности записи операторов для решения предложенной задачи.
4. Указать ошибки в тексте программы.
5. Сформулировать реальную (практическую) задачу, которую решает предложенная программа (предложенный фрагмент программы).
6. Решить задачу вручную (по шагам) на основе предложенной программы для ее решения.
7. Сформулировать текст задачи для предложенной программы и привести альтернативные варианты решения данной задачи.
8. Определить результат выполнения программы (фрагмента программы).
9. Дополнить программу, написанную для решения задачи.
10. Написать программу решения задачи.
11. Модифицировать программу для решения конкретной задачи.
12. Написать альтернативную программу, т.е. программу на основе

# Задача 1 (группа 1)

Укажите ошибки в следующих операторах:

**а)** if  $1 < x$  and  $x < 2$  then  $x := x + 1$ ;  $y := 0$ ;  
else  $x := 0$ ;  $y := y + 1$ ;

**б)** if  $1 < x < 2$  then begin  $x := x + 3$ ;  $y := 0$  end;  
else begin  $x := 0$ ;  $y := y + 1$  end;

*Ответ.* а) Ошибок нет; б) ошибка  $1 < x < 2$ .

## Задача 2 (группа 2)

Укажите, с помощью какого цикла можно составить последовательность из  $n = 8$  элементов: [4,6,8,10,12,14,16,18]:

- а) for i:=1 to n do  
a[i]:=i\*2;
- б) for i:=1 to n do  
a[i] :=i \*2+2;
- в) for i:=1 to n do  
a[i] :=i\*2-2;
- г) for i:=1 to n do  
a[i]:=i\*2;
- д) for i:=1 to n do  
a[i]:=i\*i;
- е) for i:=1 to n do  
a [i] := i \* i - 2;

**Ответ: б)**

## Задача 3 (группа 3)

Укажите порядок записи блоков операторов для нахождения среднего арифметического значений первых  $n$  элементов массива чисел.

A	<code>s:=s/n;</code>	B	<code>writeln(s);</code>
C	<code>s:=s+a[i];</code>	D	<code>s:=0;</code>
E	<code>read(n);</code>	F	<code>for i:=1 to n do</code>

*Ответ.*

Правильная последовательность блоков — EDFCAB.

Фрагмент программы будет выглядеть так:

```
read(n);  
s:=0;  
for i:=1 to n do  
  s:=s+a[i];  
s:=s/n;  
writeln(s);
```

# Задача 4 (группа 4)

Укажите **все ошибки в программе**, написанной для решения следующей задачи: «Найти наибольшее из трех чисел».

```
if a>b
  then if b>c
    then m:=b
    else if b>c
      then m:=b
      else m:=c
var
  a, b, c: real;
  m: integer;
begin write('vvod', a, b, c);
  read(a, b, c, a);
  write(m)
end.
```

*Ответ.* Правильный вариант программы:

```
var
  a, b, c, m: real;
begin
  write('vvod: a, b, c');
  read(a, b, c);
  if a>=b
    then if a>=c then m:=a else m:=c
    else if b>c then m:=b else m:=c;
  write(m)
end.
```

## Задача 5 (группа 5)

- Установите, какая задача решается в предложенной программе.
- Назовите все переменные, использованные в программе, опишите их назначение.

```
const n=10;
var
  u, v, w: array[1..n] of integer;
  j, s: integer;
begin
  s:=0;
  for j:=1 to n do
    begin
      readln(u[j]); writeln('u[' , j , ']=' , u[j]);
      readln(v[j]); writeln('v[' , j , ']=' , v[j]);
    end;
  for j:=1 to n do
```

*Ответ.*

В данной программе с клавиатуры вводятся два массива —  $u$  и  $v$ , состоящие из 10 элементов каждый, причем они вводятся поэлементно — сначала первые элементы обоих массивов, потом вторые и т. д. Количество элементов задается константой  $n$ .

Организуется и выводится на экран третий массив  $w$ , каждый  $j$ -й элемент которого — это сумма  $j$ -х элементов массивов  $u$  и  $v$ .

Вычисляется и выводится на экран  $s$  — сумма элементов массивов  $u$  и  $v$ .



## Задача 6 (группа 6)

«Исполните вручную» следующую

ПРОГРАММУ:

```
var
  i, s, t: integer;
begin
  s:=0; t:=1;
  for i:=1 to 3 do
    begin
      s:=s+t+i;
      t:=s mod 3
    end;
  write('s=', s, 't=', t);
end.
```

*Ответ.*

*Цикл 1.*

$s = 0, t = 1, i = 1.$

Выполнение операторов цикла.

$s = s + t + i = 0 + 1 + 1 = 2;$

$t = s \bmod 3 = 2 \bmod 3 = 2.$

*Цикл 2.*

$i = 2, s = 2, t = 2.$

Выполнение операторов цикла.

$s = s + t + i = 2 + 2 + 2 = 6;$

$t = s \bmod 3 = 6 \bmod 3 = 0.$

*Цикл 3.*

$i = 3, s = 6, t = 0.$

Выполнение операторов цикла.

$s = s + t + i = 6 + 0 + 3 = 9;$

$t = s \bmod 3 = 9 \bmod 3 = 0.$

## Задача 7 (группа 7)

Сформулируйте текст задачи, которую решает предложенная программа, и приведите альтернативные варианты решения данной задачи.

```
uses crt;
var
  n, i, a, b
begin
  readln(n);
  for i:=100
  begin
    a:=i div 100;
    b:=(i-a*100) div 10;
    c:=i-a*100-b*10;
    if a+b+c=n then
      write(i, ' ');
  end;
end.
```

*Решение.*

Текст задачи: «Вывести на экран все трехзначные числа, сумма цифр которых равна  $n$ . Значение  $n$  вводится с клавиатуры».

Для решения организуется простой перебор трехзначных чисел по выделению цифр трехзначного числа и проверка заданного условия.

*Альтернативное решение задачи.*

Для решения задачи конструируем трехзначные числа с заданным условием задачи.

```
uses crt;
var
  n, i, j, k: integer;
begin
  readln(n);
  for i:=0 to 9 do
    for j:=0 to 9 do
      begin
        k:=n-i-j;
        if (1<=k) and (k<=9)
          then write(i+j*10+k*100, ' ');
      end;
  end;
end.
```

## Задача 8 (группа 8)

Определите результат работы следующей программы:

```
var
  x, y, s: integer;
begin
  x:=7; y:=3;
  if x mod y<>0
    then x:=x+trunc(x/y)
    else y:=y+trunc(x/y);
  s:=x+y;
  write(s)
end.
```

*Решение.*

```
var
  x, y, s: integer;
begin
  x:=7; y:=3;
  if x mod y<>0
```

```
    then x:=x+trunc(x/y)
```

(функция trunc преобразует действительное число в ближайшее целое  
 $7 \bmod 3 = 1$ , т.е. не равно 0, следовательно,  $x:=7+\text{trunc}(7/3)=7+2=9$ )

```
    else y:=y+trunc(x/y);
  s:=x+y;
  {s:=9+3=12}
  write(s)
end.
```

## Задача 9 (группа 9)

Дополните программу, написанную для решения следующей задачи: «Вычислите факториал  $n!$  ( $n! = 1*2*3*...*n$ ). Вставьте вместо «?» пропущенные фрагменты».

```
uses crt;
var
  n, i: integer;
  f: longint;
begin
  readln(?);
  f:=?;
  for i:=1 to n do
    f:=?*?;
  writeln(?);
end.
```

*Решение.*

```
uses crt;
var
  n, i: integer;
  f: longint;
begin
  readln(n);
  f:=1;
  for i:=1 to n do
    f:=f*i;
  writeln(f);
end.
```

## Задача 10 (группа 10)

Напишите программу, проверяющую, является ли данное число простым.

```
Ответ.  
uses crt;  
label 70;  
var  
  k, a, m: longint;  
begin  
  write('m=');  
  readln(m);  
  if (m mod 2)=0 then goto 70;  
  k:=3;  
  repeat  
    a:=m mod k;  
    if a=0 then goto 70;  
    k:=k+2;  
  until k>round(sqrt(m))+1;  
  writeln('число простое', m);  
70:  
end.
```

## Задача 11 (группа 11)

Модифицируйте предыдущую программу таким образом, чтобы она выводила все простые числа в интервале от 1 до 9996.

```
Ответ.  
uses crt;  
var  
  k, a, m, l: integer;  
label 70;  
begin  
  m:=1;  
  repeat  
    k:=3;  
    repeat  
      a:=m mod k;  
      if a=0 then goto 70;  
      k:=k+2;  
    until k>round(sqrt(m))+1;  
    write(m, ' ');  
  70: m:=m+2;  
    until m>9999;  
end.
```

## Задача 12 (группа 12)

Напишите программу вычисления суммы натурального ряда чисел от 1 до n.

*Решение.*

Программа будет состоять из трех частей, в которых повторяется решение этой задачи с использованием циклов с предусловием, постусловием, параметром.

```
var
  a, summa, n: integer;
begin
  write('n=');
  readln(n);
  {Цикл с предусловием}
  a:=1; summa:=0;
  while a<=n do
    begin summa:=summa+a; a:=a+1; end;
  writeln('Результат первого суммирования:', summa);
  {Цикл с постусловием}
  a:=1; summa:=0;
  repeat
    summa:=summa+a; a:=a+1;
  until a>n;
  writeln('Результат второго суммирования:', summa);
  {Цикл с параметром}
  summa:=0;
  for a:=1 to n do
    summa:=summa+a;
  writeln('Результат третьего суммирования:', summa)
end.
```