

Часть 1

1. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 1025?

Ответ: _____

2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \vee y) \wedge \neg z \wedge \neg(z \equiv x)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

?	?	?	F
0		0	1
		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно. Ответ: _____

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А–111, Б–110, В–100, Г–0. Укажите, каким кодовым словом может быть закодирована буква Д.

Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: _____

4. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 631. Произведение: $6 \cdot 3 = 18$; $3 \cdot 1 = 3$. Результат: 318. Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 621.

Ответ: _____

5. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	2	4	???
2	=B1+1	=A1+2*C1	=C1+A1/2



Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек

A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ: _____

6. Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

```

var k, s: integer;
begin
  s:=3;
  k:=1;
  while k < 25 do begin
    s:=s+k;
    k:=k+2;
  end;
  write(s);
end.
    
```

Ответ: _____

7. Документ объёмом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 16 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого?

Ответ: _____

8. Все 5-буквенные слова, составленные из букв Р, О, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. КKKKK
2. КKKKO
3. КKKKP
4. КKKOK
-

Запишите слово, которое стоит под номером 182.

Ответ: _____

9. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F

```

procedure F(n: integer); begin
  if n > 0 then
  begin
    F(n - 1);
    write(n);
    F(n - 2)
  end
end;

```

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(4). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: _____

10. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. По заданным IP-адресу узла сети и маске определите адрес сети:

IP-адрес: 217.13.163.133 Маска: 255.255.252.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	13	16	130	133	160	163	217

Ответ: _____

11. Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 15 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 11 различных символов местного алфавита, причем все буквы используются в двух начертаниях – строчные и прописные. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый пароль – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 30 паролей.

Ответ: _____

12. Решите уравнение $224_x + 14 = 41_{16}$

Ответ: _____

13. На числовой прямой даны два отрезка: P = [25, 37] и Q = [32, 50].

Отрезок A таков, что формула

$$((x \in A) \wedge \neg(x \in Q)) \rightarrow ((x \in P) \vee (x \in Q))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x. Какова наибольшая возможная длина отрезка A?

Ответ: _____

14. В программе описан одномерный целочисленный массив A, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 27.

```

n:=27;
A[1]:=3;
for i:= 2 to n do begin
  A[i] := 3*A[i-1] mod 10;
end;

```

Чему будет равен элемент массива A[27] после выполнения данной программы? Ответ: _____

15. Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, a и b. Укажите наименьшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 36.

```

var x, a, b : integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 1;
  while x > 0 do begin
    a := a + 1;
    b := b * (x mod 10);
    x := x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.

```

Ответ: _____

17. Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма.

```
var a, b, t, M, R : longint;
function F(x: longint) : longint;
begin
  F := abs(abs(x - 6) + abs(x + 6) - 16) + 2;
end;

begin
  a := -20; b := 20;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if (F(t) <= R) then begin
      M := t;
      R := F(t)
    end
  end;
  write(M + R)
end.
```

Часть 2

18. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится сумма цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно:

```
var N: longint;
    sum, d: integer;
begin
  readln(N);
  sum := 1;
  while N > 0 do begin
    d := N mod 10;
    N := N div 10;
    sum := sum + 1;
  end;
  writeln(sum);
end.
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт правильный результат.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

19. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 100. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести произведение элементов массива, которые имеют чётное значение и не оканчиваются на 0. Гарантируется, что в исходном массиве есть хотя бы один элемент, значение которого чётно и не оканчивается на 0. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них. Исходные данные всегда подобраны так, что результат произведения не выходит за пределы объявленных типов данных.

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