

- 1) Для хранения целого числа со знаком используется один байт. Сколько единиц содержит внутреннее представление числа (-35)?
- 2) Каждое из логических выражений F и G содержит 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 8 одинаковых строк, причем ровно в 5 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения $F \vee G$ содержит 1 в столбце значений?
- 3) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из A в B есть дорога длиной 4 км, а из B в A дороги нет.

| | | | | | | | |
|---|----|---|---|----|----|---|----|
| | A | B | C | D | E | F | Z |
| A | | 4 | 6 | | | | 30 |
| B | | | 3 | 8 | | | |
| C | | | | 11 | 10 | | 27 |
| D | | | | | 4 | 3 | 10 |
| E | | | | | | 4 | 1 |
| F | | | | | | | 2 |
| Z | 29 | | | | | | |

Курьеру требуется проехать из A в Z, посетив не менее 6 населённых пунктов. Пункты A и Z при подсчёте учитываются, два раза проходить через один пункт нельзя. Какова наименьшая возможная длина маршрута курьера? В ответе запишите натуральное число – длину минимального маршрута.

- 4) В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, Определите на основании приведённых данных идентификатор (ID) дедушки Сабо С.А.

Таблица 1

| ID | Фамилия_И.О. | Пол |
|------|-----------------|-----|
| 1243 | Бесчастных П.А. | М |
| 1248 | Попович А. А. | М |
| 1250 | Ан Н.А. | Ж |
| 1251 | Ан В. А. | Ж |
| 1257 | Фоменко П.И. | М |
| 2230 | Фоменко Е.А. | Ж |
| 2300 | Фоменко И.А. | М |
| 3252 | Фоменко Т.Х. | Ж |
| 3293 | Поркуян А. А | Ж |
| 3319 | Сабо С.А. | Ж |
| 5215 | Фоменко А.К. | М |
| 6214 | Попович Л.П. | Ж |
| 6258 | Фоменко Т.И. | Ж |
| 9252 | Бесчастных А.П | М |

Таблица 2

| ID_Родителя | ID_Ребенка |
|-------------|------------|
| 2230 | 1243 |
| 2230 | 1251 |
| 2230 | 3319 |
| 2300 | 6258 |
| 2300 | 1257 |
| 3252 | 6258 |
| 3252 | 1257 |
| 5215 | 2230 |
| 5215 | 2300 |
| 6214 | 2230 |
| 6214 | 2300 |
| 9252 | 1243 |
| 9252 | 1251 |
| 9252 | 3319 |

- 5) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 5 букв А, Б, В, К, Р. Для кодирования букв используется неравномерный двоичный код с такими кодовыми словами:

А — 0, Б — 10, В — 00, К — 11, Р — 101.

Среди приведённых ниже слов укажите такое, код которого можно декодировать только одним способом. Если таких слов несколько, укажите первое по алфавиту.

- 1) КАРА 2) РАК 3) БАПК 4) ни одно из сообщений не подходит

- 6) Учитель предложил детям потренироваться в действиях с шестнадцатеричными цифрами и поиграть в такую игру. Он предлагает детям три шестнадцатеричные цифры, следующие в порядке невозрастания. Ученики должны сначала найти разность первой и второй цифр, потом - разности второй и третьей цифр. Обе разности должны быть записаны как десятичные числа. Затем эти числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (правое число меньше или равно левому).

Пример. Исходные цифры: А, А, 3. Разности: $A_{16}-A_{16}=0$; $A_{16}-3_{16}=10_{10}-3_{10}=7_{10}$.

Результат: 70.

Укажите, какая из следующих последовательностей символов может быть получена в результате.

- 1) 131 2) 133 3) 212 4) D1

- 7) В ячейке F15 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку E14. В результате значение в ячейке E14 вычисляется по формуле $x+2*y$, где x – значение в ячейке C42, а y – значение в ячейке D42. Укажите, какая формула НЕ могла быть написана в ячейке F15.

- 1) $=\$C\$42+2*\$D\42 2) $=\$C43+2*E\42 3) $=\$C43 + 2*\$D43$ 4) $=D\$42+2*D43$

- 8) При каком наибольшем введенном числе d после выполнения программы будет напечатано 46?

```
var n, s, d: integer;
begin
  readln(d);
  n := 8;
  s := 78;
  while s <= 1200 do begin
    s := s + d;
    n := n + 2
  end;
  write(n)
end.
```

- 9) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64 на 256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 10) Сколько существует различных символьных последовательностей длины 3 в четырёхбуквенном алфавите $\{A,B,C,D\}$, если известно, что одним из соседей A обязательно является D, а буквы B и C никогда не соседствуют друг с другом?

11) Дан рекурсивный алгоритм:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n < 6 then
    F:= n+F(n+3) * F(2*n)
  else
    F:= n*2;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?

12) 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 |

Пример. Пусть искомым адрес сети 192.168.128.0 и дана таблица

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|-----|-----|-----|---|-----|---|----|-----|
| 128 | 168 | 255 | 8 | 127 | 0 | 17 | 192 |

В этом случае правильный ответ будет НВАФ.

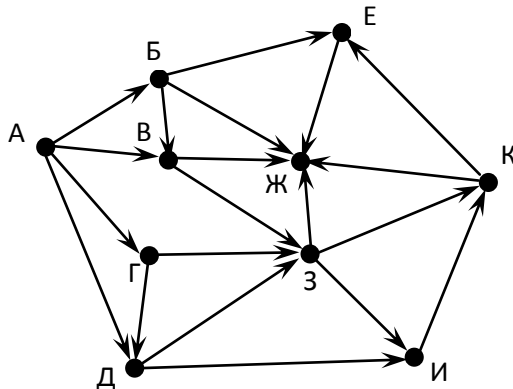
13) В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляется из заглавных букв (всего используется 30 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 50 автомобильных номеров.

14) Роботу был дан для исполнения алгоритм, в котором $N > 1$; A и B – целые числа.

```
НАЧАЛО
  ВПРАВО 24
  ПОВТОРИ N РАЗ
    ВНИЗ 13
    ВПРАВО A
    ВНИЗ B
    ВВЕРХ 28
    ВНИЗ 15
  КОНЕЦ ПОВТОРИ
  ВНИЗ 13
  КОНЕЦ
```

Укажите наименьшее возможное N, для которого найдутся такие A и B, что Робот после выполнения алгоритма окажется на 5 клеток ниже исходной.

- 15) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



- 16) Найдите основания систем счисления X и Y, если известно, что $87_X=73_Y$ и $62_X=52_Y$. в ответе запишите число, составленное из чисел Y и X, записанных подряд без пробелов. Например, если X=13 и Y=15, ответ запишется как 1513.
- 17) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

| <i>Запрос</i> | <i>Количество страниц (тыс.)</i> |
|---|----------------------------------|
| Новосибирск & (Красноярск & Хабаровск Норильск) | 570 |
| Новосибирск & Норильск | 214 |
| Новосибирск & Красноярск & Хабаровск? | 424 |

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Новосибирск & Красноярск & Хабаровск & Норильск?

- 18) Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула $(ДЕЛ(x, 34) \wedge \neg ДЕЛ(x, 51)) \rightarrow (\neg ДЕЛ(x, A) \vee ДЕЛ(x, 51))$ тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

- 19) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10.

Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```

s:=29;
n:=10;
for i:=0 to n-1 do begin
  s:= s + A[i] - A[i+1]
end;

```

Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

- 20) Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 45, а потом 5.

```

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

```

- 21) Напишите в ответе количество различных значений входной переменной a из интервала от 1 до 100 (включая границы), при которых программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $a = 20$. Значение $a = 20$ также включается в подсчёт различных значений a .

```

var i, k, a: integer;
function f(x: integer): integer;
begin
  if x > 1 then
    f := x mod 3 + f(x div 3)
  else
    f := x;
  end;
begin
  k := 0;
  readln(a);
  for i := 1 to a do
    if f(i) = 2 then k:=k+1;
  writeln(k);
end.

```

- 22) У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. сделай чётное
3. сделай нечётное
4. умножь на 10

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая умножает это число на 2, третья переводит число x в число $2x + 1$, четвертая умножает на 10. Например, вторая команда переводит число 10 в число 20, а третья переводит число 10 в число 21. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 15?

- 23) Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \wedge x_2) \vee (x_1 \vee x_3) \wedge (x_1 \vee y_1) = 1$$

$$(x_2 \wedge x_3) \vee (x_2 \vee x_4) \wedge (x_2 \vee y_2) = 0$$

$$(x_3 \wedge x_4) \vee (x_3 \vee x_5) \wedge (x_3 \vee y_3)=1$$

$$(x_4 \wedge x_5) \vee (x_4 \vee x_6) \wedge (x_4 \vee y_4)=0$$

$$(x_5 \wedge x_6) \vee (x_5 \vee x_7) \wedge (x_5 \vee y_5)=1$$

$$(x_6 \wedge x_7) \vee (x_6 \vee x_8) \wedge (x_6 \vee y_6)=0$$

где $x_1, x_2, \dots, x_8, y_1, y_2, \dots, y_6$ – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполняются данные равенства. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

24) На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму всех отрицательных чисел последовательности и максимальное число в последовательности. Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 1000. Программист написал программу неправильно.

```

var s,i,x,mx: integer;
begin
  mx := 0;
  s := 0;
  for i := 1 to 4 do begin
    read (x);
    if x < 0 then
      s := x;
    if x > mx then
      mx := x;
    end;
    writeln(s);
    writeln(mx)
  end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел **-5 2 -4 3**.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25) Дан массив, содержащий 70 неотрицательных целых чисел. Опишите на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести наименьшую нечётную сумму двух соседних элементов массива. Гарантируется, что в массиве есть соседние элементы с нечётной суммой. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

| Паскаль | Естественный язык |
|---|--|
| <pre> const N=70; var a: array [1..N] of integer; i, j, x, y: integer; </pre> | <p>Объявляем массив A из 70 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, X, Y. В цикле от 1 до 70 вводим элементы массива A с 1-го по 70-й.</p> |

| | |
|--|-----|
| <pre>begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre> | ... |
|--|-----|

26) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

а) добавить в кучу три камня или

б) увеличить количество камней в куче в два раза и **убрать из кучи 1 камень**.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 13 или 19 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 38. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 37$.

1. При каких S : 1а) Петя выигрывает первым ходом; 1б) Ваня выигрывает первым ходом?

2. Назовите все значения S , при которых Петя может выиграть своим вторым ходом?

3. Назовите все значения S , при которых Ваня выигрывает своим первым или вторым ходом.

27) Радиотелескоп пытается получать и анализировать сигналы из космоса. Различные шумы переводятся в последовательность вещественные неотрицательные числа, заданные с точностью до 1 знака после десятичной точки. Для того чтобы описывать различные участки космоса, данные, получаемые из одного района, было решено характеризовать числом, равным максимальному произведению, которое можно получить, перемножая значения сигналов, приходящих из этого района. То есть требуется выбрать такое непустое подмножество сигналов (в него может войти как один сигнал, так и все поступившие сигналы), произведение значений у которого будет максимальным. Если таких подмножеств несколько, то выбрать можно любое из них.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомое подмножество. Сигналов может быть очень много, но не может быть меньше трех. Все сигналы различны.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подается количество сигналов N . В каждой из последующих N строк записано одно вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки. Все числа различны.

Пример входных данных:

5

12.3

0.1

100.2

0.3

1.4

Программа должна вывести в порядке возрастания номера сигналов, произведение которых будет характеризовать данную серию. Нумерация сигналов ведется с единицы.

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

1 3 5