

1) Даны 4 числа, они записаны с использованием различных систем счисления. Укажите среди этих чисел то, в двоичной записи которого содержится ровно 4 единицы. Если таких чисел несколько, укажите наибольшее из них.

- 1) $15_{10} * 16_{10} + 4_{10}$ 2) $D7_{16} + 1_{10}$ 3) 344_8 4) 111100001_2

2) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

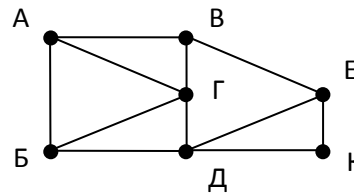
| $x1$ | $x2$ | $x3$ | $x4$ | $x5$ | $x6$ | $x7$ | F |
|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | | 0 | | 0 | | 0 |
| | | | 0 | | | 0 | 1 |
| 1 | | | 1 | | | | 1 |

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge (x2 \rightarrow x3) \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
 2) $x1 \vee (\neg x2 \rightarrow x3) \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$
 3) $\neg x1 \wedge (x2 \rightarrow \neg x3) \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge x7$
 4) $\neg x1 \vee (x2 \rightarrow \neg x3) \vee x4 \vee x5 \vee x6 \wedge x7$

3) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

| | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 | П7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| П1 | | 28 | | 32 | | 25 | |
| П2 | 28 | | 25 | 12 | 27 | | |
| П3 | | 25 | | | 16 | | |
| П4 | 32 | 12 | | | | 34 | 14 |
| П5 | | 27 | 16 | | | | 36 |
| П6 | 25 | | | 34 | | | 30 |
| П7 | | | | 14 | 36 | 30 | |



4) Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имен файлов удовлетворяет маске: **?mu*r.*st**

- 1) **mur.lst** 2) **omurr.sst** 3) **omur.sts** 4) **murr.lst**

5) В сообщении встречается 7 разных букв. При его передаче использован неравномерный двоичный префиксный код. Известны коды двух букв: 10, 111. Коды остальных пяти букв имеют одинаковую длину. Какова минимальная суммарная длина всех 7-ми кодовых слов?

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

Пример. Исходные цифры: А, А, 3. Разности: $A_{16} - A_{16} = 0$; $A_{16} - 3_{16} = 10 - 3 = 7$. Результат: 07.

Укажите, какое из следующих чисел может быть получено в результате.

- 1) 122 2) 212 3) 313 4) 3A

7) В ячейке E16 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейки D17 и C18. В соответствии с формулой, полученной в ячейке D17, значение в этой ячейке равно сумме значений в ячейках D32 и C31; в соответствии с формулой, полученной в ячейке C18, значение в этой ячейке равно сумме значений в ячейках D32 и B32. Укажите, какая формула могла быть написана в ячейке E16.

- 1) =D30+D\$30 2) =\$D\$32+D30 3) =\$D\$32+\$D30 4) =D\$32+\$D30

8) При каком наименьшем введенном числе d после выполнения программы будет напечатано 121?

```
var n, s, d: integer;
begin
  readln(d);
  n := 1;
  s := 46;
  while s <= 2700 do begin
    s := s + d;
    n := n + 4
  end;
  write(n)
end.
```

9) Рисунок размером 128 на 128 пикселей занимает в памяти 16 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

10) Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

```
1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
.....
```

Какое количество слов находятся между словами РУКАА и УКАРА (включая эти слова)?

11) Ниже записаны две рекурсивные функции, F и G:

```
function F(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    F := F(n - 1) + G(n - 2)
  else
    F := n;
end;
function G(n: integer): integer;
begin
  if n > 2 then
    G := G(n - 1) + F(n - 2)
  else
    G := n+1;
end;
```

Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова F(6)?

12) Для узла с IP-адресом 117.191.88.37 адрес сети равен 117.191.80.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

13) Объем сообщения равен 11 Кбайт. Сообщение содержит 11264 символа. Какова максимальная мощность алфавита, использованного при передаче сообщения?

14) Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду Сместиться на (a, b) (где a, b – целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a, y + b). Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на (-12, 13)

Повтори ... раз

Сместиться на (... , ...)

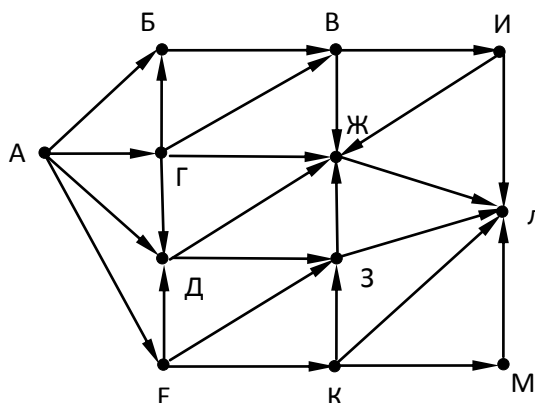
Сместиться на (-1, -2)

конец

Сместиться на (-25, -33)

После выполнения этого алгоритма Чертёжник возвращается в исходную точку. Какое наибольшее число повторений могло быть указано в конструкции «Повтори ... раз»?

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



16) Значение арифметического выражения: $4 \cdot 25^4 - 5^4 + 14$ записали в системе счисления с основанием 5. Какова сумма цифр содержащихся в этой записи? Ответ укажите в десятичной системе.

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> |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <i>Зима</i> | 650 |
| <i>Мороз</i> | 500 |
| <i>Жаворонок</i> | 380 |
| <i>Зима Мороз Жаворонок</i> | 1000 |
| <i>Мороз Жаворонок</i> | 880 |
| <i>Зима & Мороз</i> | 250 |

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Зима & Жаворонок?

- 18) Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наибольшее натуральное число A , такое что выражение

$$(x \& 46 = 0) \vee (x \& 18 = 0) \rightarrow ((x \& 115 \neq 0) \rightarrow (x \& A = 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

- 19) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. 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?

```
s := 15;
n := 10;
for i:=0 to n-1 do begin
  s:=s+A[i]-A[i+1]+3
end;
```

- 20) Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т. е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 35.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := x-20;
  M := x+15;
  while L <> M do
    if L > M then
      L := L - M
    else
      M := M - L;
  writeln(M);
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; y: integer): integer;
begin
  if x = y then
    f := x else
  if x > y then f := f(x - y, y)
  else f := f(x, y - x);
end;
begin
  k := 0;
  readln(a);
  for i := 1 to a do
    if f(i, 4) = 2 then k := k + 1;
  writeln(k);
end.
```

- 22) Исполнитель A13S преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 1
2. Прибавь 3
3. Прибавь предыдущее

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 3, третья прибавляет к числу на экране число, меньшее на 1 (к числу 3 прибавляется 2, к числу 11 прибавляется 10 и т. д.). Программа для исполнителя A13S – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 10?

- 23) Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$(x_1 \neq \neg y_1) \equiv (x_2 \rightarrow y_2)$$

$$(x_2 \neq \neg y_2) \equiv (x_3 \rightarrow y_3)$$

...

$$(x_6 \neq \neg y_6) \equiv (x_7 \rightarrow y_7)$$

где $x_1, \dots, x_7, y_1, \dots, y_7$, – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

- 24) Дано целое положительное число N . Необходимо определить наименьшее целое число K , для которого выполняется неравенство:

$$1 + 2 + \dots + K > N.$$

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

```

var n, k: integer;
begin
  read(n);
  k := 1;
  while n > 0 do begin
    n := n - k;
    k := k + 1;
  end;
  writeln(k)
end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Приведите пример числа N , при вводе которого программа выведет неверный ответ. Укажите верный ответ и ответ, который выведет программа.
2. Приведите пример числа N , при вводе которого программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).

- 25) Дан массив, содержащий 2014 положительных целых чисел. Напишите на одном из языков программирования программу, которая находит в этом массиве количество локальных минимумов. Локальным минимумом называется элемент массива, который меньше всех своих соседей. Например, в массиве из 6 элементов, содержащем числа 4, 6, 12, 7, 3, 8, есть два локальных минимума: это элементы, равные 4 и 3. Программа должна вывести общее количество подходящих элементов, значения элементов выводить не нужно. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных.

| Паскаль | Алгоритмический язык |
|---|--|
| <pre> const N=2014; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre> | <pre> алг нач цел N=2014 целтаб a[1:N] цел i, j, k нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</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 один камень или

б) увеличить количество камней в куче в три раза и затем **добавить в кучу 1 камень**.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 31 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 34. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

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) По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000, – результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений известно заранее). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение – наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1) R – сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются);

2) R – нечётное число.

Если чисел, соответствующих приведённым условиям, нет, считается, что $R = -1$.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6.4), которая будет проверять правильность контрольного значения.

Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

Вычисленное контрольное значение:...

Контроль пройден (или – контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно (то есть при $R = -1$), то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

6

100

8

33

45

19

90

145

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 145

Контроль пройден.