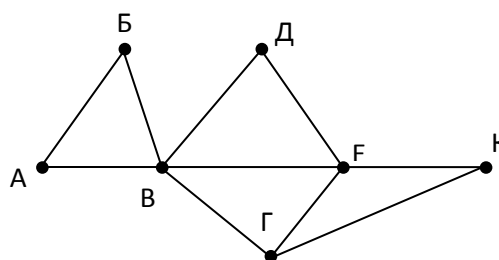


- 1) Укажите наибольшее число, двоичная запись которого содержит ровно три значащих нуля и две единицы, причём единицы не стоят рядом. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 2) Каждое из логических выражений F и G содержит 6 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 10 одинаковых строк, причём ровно в 3 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения $F \vee G$ содержит 1 в столбце значений?
- 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 длину кратчайшего пути между пунктами В и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	15
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				15		45	



- 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) В сообщении встречается 50 букв А, 30 букв Б, 20 букв В и 5 букв Г. При его передаче использован неравномерный двоичный префиксный код, который позволил получить минимальную длину закодированного сообщения. Какова она в битах?
- 6) Автомат получает на вход пятизначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.
 1. Складываются отдельно первая, третья и пятая цифры, а также вторая и четвёртая цифры.
 2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей. Пример. Исходное число: 63 179. Суммы: $6 + 1 + 9 = 16$; $3 + 7 = 10$. Результат: 1016.
 Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 723.
- 7) Дан фрагмент электронной таблицы. Из одной из ячеек диапазона В1:В4 в одну из ячеек диапазона А1:А4 была скопирована формула. При этом адреса в формуле автоматически изменились и числовое значение в ячейке, куда производилось копирование, стало равным 230. В

какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

	A	B	C	D	E
1		=D\$1+\$D1	1	10	100
2		=D\$2+\$D2	50	20	200
3		=D\$3+\$D3	150	30	300
4		=D\$4+\$D4	200	40	400

8) Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

```

var n, s: integer;
begin
  n := 1;
  s := 0;
  while n <= 300 do begin
    s := s + 30;
    n := n * 5
  end;
  write(s)

```

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) Алексей составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Алексей использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, Х, причём буква Х может появиться на последнем месте или не появиться вовсе. Сколько различных кодовых слов может использовать Алексей?
- 11) Ниже записаны две рекурсивные процедуры, F и G:

```

procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 0 then begin
    G(n - 1);
  end;
end;
procedure G(n: integer);
begin
  writeln('*');
  if n > 1 then begin
    F(n - 3);
  end;
end;

```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

- 12) Для узла с IP-адресом 15.51.208.15 адрес сети равен 15.51.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.
- 13) Объем сообщения равен 11 Кбайт. Сообщение содержит 11264 символа. Какова мощность алфавита?
- 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 (1, -3)
Повтори ... раз

Сместиться на (... , ...)

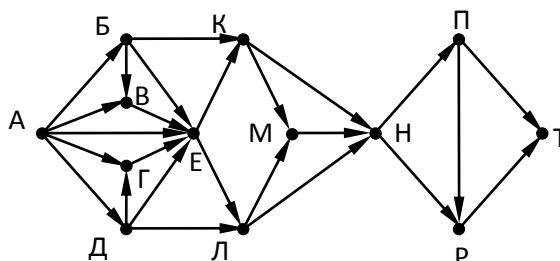
Сместиться на (-1, -2)

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 изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



- 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) Пусть **P** – множество всех 8-битовых цепочек, начинающихся с 11, **Q** – множество всех 8-битовых цепочек, оканчивающихся на 0, а **A** – некоторое множество произвольных 8-битовых цепочек. Сколько элементов содержит минимальное множество **A**, при котором для любой 8-битовой цепочки *x* истинно выражение

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

- 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 := 27;

n := 10;

for i:=0 to n-1 do begin

s:=s+A[i]-A[i+1]+2

end;

- 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 3, а потом 18.

```

var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 0;
  while x > 0 do begin
    a := a + 1;
  
```

```

if x mod 2 = 0 then
  b := b + x mod 10;
  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 2 + f(x div 2)
  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) Исполнитель Июнь15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Июнь15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 60 и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 22?

23) Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$\begin{aligned}
 ((x_1 \equiv y_1) \rightarrow (x_2 \equiv y_2)) \wedge (x_1 \rightarrow x_2) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) &= 1 \\
 ((x_2 \equiv y_2) \rightarrow (x_3 \equiv y_3)) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) &= 1 \\
 &\dots \\
 ((x_8 \equiv y_8) \rightarrow (x_9 \equiv y_9)) \wedge (x_8 \rightarrow x_9) \wedge (y_8 \rightarrow y_9) &= 1
 \end{aligned}$$

где $x_1, x_2, \dots, x_9, y_1, y_2, \dots, y_9$ – 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) На вход программы поступают 4 неотрицательных целых числа, не превышающие 1000, среди которых могут быть одинаковые. Нужно написать программу, которая выводит количество чисел, кратных 3, и максимальное из этих чисел. Если среди входных данных нет чисел, кратных трём, программа должна вывести слово 'NO'. Для решения этой задачи ученик написал такую программу:

```

const n = 4;
var i, x: integer;
var maximum, count: integer;
begin
  count := 0;
  maximum := 999;

```

```

for i:=1 to n do begin
  read( x );
  if x mod 3 = 0 then begin
    count := count + 1;
    if x < maximum then
      maximum := x;
    end;
  end;
if count > 0 then begin
  writeln(count);
  writeln(maximum);
end
else
  writeln('NO');
end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе чисел 2 9 4 3.
2. Приведите пример такой последовательности, содержащей число, кратное 3, что, несмотря на ошибки, программа выдаст верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки: выпишите строку, в которой сделана ошибка, и приведите правильный вариант строки.

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

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>
Си	
<pre> #include<stdio.h> int main(void) { const int N= 2014; int a[N]; int i, k, j; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... } </pre>	

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

- а) **добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень** или
- б) **увеличить количество камней в куче в два раза.**

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в обеих кучах всего будет 38 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (7, 15), (9, 14) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (7, 14), (8,14), (9, 13) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (8,13) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной выигрышной стратегии.

27) По каналу связи передается последовательность слов в алфавите {А, Е, Р}. Длина каждого слова не превосходит 10 букв, слова могут не быть осмысленными словами русского языка. Каждое слово передается в виде целого числа, полученного следующим образом.

- 1) Сначала слово кодируется с помощью неравномерного двоичного кода с кодовыми словами:
Е – 0; Р – 10; А – 11.
- 2) К полученной двоичной последовательности справа приписывается цифра 1.
- 3) Полученная двоичная цепочка переворачивается, то есть, из цепочки 01010111 получается 11101010.
- 4) Искомое число N вычисляется в результате перевода двоичной цепочки, полученной на предыдущем шаге, в десятичную систему.

Например, символьная последовательность ААЕЕР будет преобразована в 11110010, затем (добавляем единицу в конец) – в 111100101, а затем – в число: $1 + 2 + 4 + 8 + 64 + 256 = 335$.

Отметим, что $335 = 101001111_2$.

Напишите программу, которая, получив на вход натуральное число, декодирует переданное сообщение и определяет, сколько раз в исходном слове встречаются гласные буквы. Считается, что входное число может быть представлено в виде значения целого типа в используемом языке программирования.

Пример входных данных:

5483

Пример выходных данных:

АЕРАЕЕР

4

Примечание. В этом примере: исходное слово: АЕРАЕЕР. Кодовая двоичная последовательность: 110101101010, после добавления 1 справа получим: 1101011010101.