

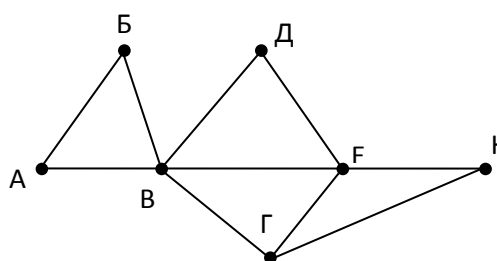
- 1) Вычислите: $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 2) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	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 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 каталоге находятся файлы со следующими именами:

primera.dat
primera.doc
merchant.doc
k-mer.doc
omerta.doc
Tamerlan.docx

Определите, по какой из масок будет выбрано ровно три файла:

- 1) ***mer?.d*** 2) ***mer*?.doc*** 3) **?*mer*?.doc** 4) ***?mer*?.doc***
- 5) По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы А, Б, В, Г. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв Б, В, Г используются 5-битовые кодовые слова: Б: 00001, В: 01111, Г: 10110. 5-битовый код для буквы А начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы А.
- 6) На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.
- 1) Строится двоичная запись числа N.
 - 2) К этой записи дописывается справа бит чётности: 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное.
 - 3) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.
- Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите минимальное число R, большее 130,

которое может быть получено в результате работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

- 7) В ячейки диапазонов C2:F6 и B3:B6 электронной таблицы записаны числа, как показано на рисунке. В ячейке A1 записали формулу =E\$4 + \$D5. После этого ячейку A1 скопировали в ячейку B2. Какое число будет показано в ячейке B2?

	A	B	C	D	E	F
1						
2			1	2	3	4
3		1	1	2	3	4
4		2	2	4	6	8
5		3	3	6	9	12
6		4	4	8	12	16

- 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) После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 2 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?
- 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) 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 искомый адрес сети 192.168.128.0 и дана таблица

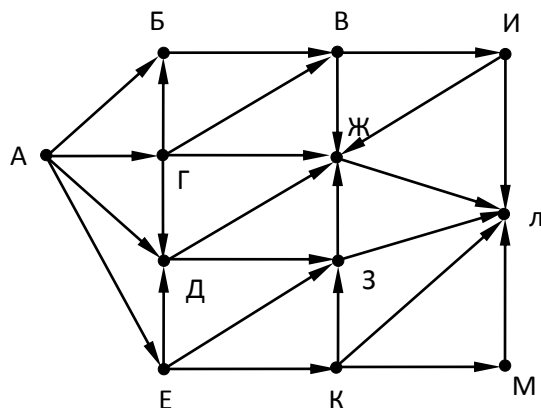
A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет HBAF.

- 13) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M, N. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 50 пользователях потребовалось 700 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.
- 14) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.
- заменить (v, w)
 нашлось (v)
- Дана программа для исполнителя Редактор:
- НАЧАЛО
- ПОКА нашлось (18) ИЛИ нашлось (288) ИЛИ нашлось (3888)
- ЕСЛИ нашлось (18)
- ТО заменить (18, 2)
- ИНАЧЕ
- ЕСЛИ нашлось (288)
- ТО заменить (288, 3)
- ИНАЧЕ заменить (3888, 1)
- КОНЕЦ ЕСЛИ
- КОНЕЦ ЕСЛИ
- КОНЕЦ ПОКА
- КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения этой программы к строке, состоящей из цифры 1, за которой следуют 80 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

- 15) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. 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 З?



- 16) Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены *:

$$X = 3*9_{16} = 1**_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 17) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Париж & Лион	320
(Париж & Лион) (Париж & Марсель)	455
Париж & Марсель	355

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Париж & Лион & Марсель?

- 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

$$(x \& 19 = 0) \wedge (x \& 38 \neq 0) \vee ((x \& 43 = 0) \rightarrow ((x \& A = 0) \wedge (x \& 43 = 0)))$$

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

- 19) В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 4, 7, 3, 8, 5, 0, 1, 2, 9, 6 соответственно, т.е. $A[0] = 4$, $A[1] = 7$ и т.д. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента этой программы:

c := 0;

for i := 1 to 9 do

if A[i] < A[0] then begin

c := c + 1;

t := A[i];

A[i] := A[0];

A[0] := t;

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 16.

```

var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := x-16;
  M := x+16;
  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 30 (включая границы), при которых программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $a = 17$. Значение $a = 17$ также включается в подсчёт различных значений a .

```

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

```

- 22) Исполнитель Май16 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 13 и при этом траектория вычислений содержит число 7?

- 23) Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$(x_1 \equiv \neg x_2) \wedge (\neg x_1 \equiv x_3) = 0$$

$$(x_2 \equiv \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \equiv x_4) = 0$$

...

$$(x_7 \equiv \neg x_8) \wedge (\neg x_7 \equiv x_9) = 0$$

где x_1, x_2, \dots, x_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) В корзине лежит a красных и b синих шаров. Из корзины наугад вынимают n шаров. Требовалось написать программу, которая определяет количество вариантов такого опыта (вариантом считаем пару чисел: количество вынутых красных и синих шаров). Программист торопился и написал программу неправильно:

```

var n, a, b: integer;
begin
  readln(n, a, b);
  if a + b < n then writeln(0)
  else
    if a < b then
      if a < n then writeln(a+1)
    else
      if b < n then writeln(b+1)
    else writeln(n+1);
end.

```

Последовательно выполните следующее:

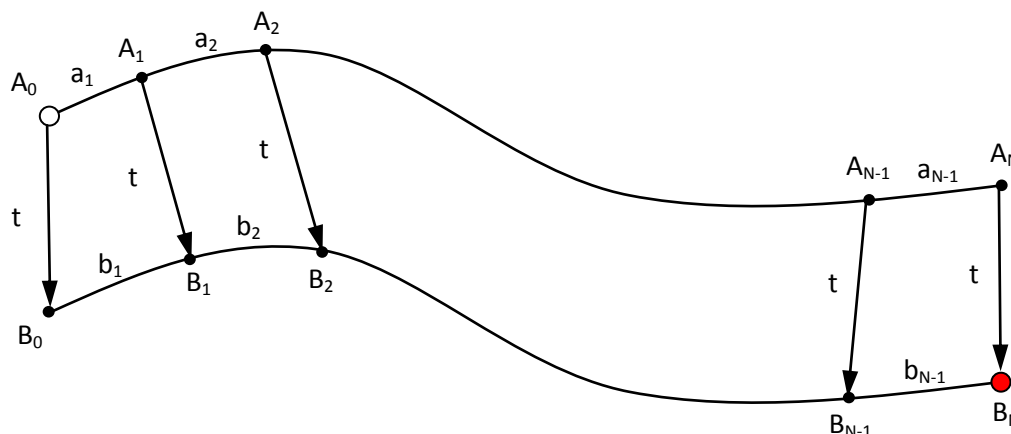
1. Определите, что выведет программа при $n = 5$, $a = 3$, $b = 6$.
2. Укажите значения n , a , b , при которых программа выдаёт неправильный ответ.
3. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

25) Дан массив, содержащий 2014 целых чисел в диапазоне от -10000 до 10000. Напишите на одном из языков программирования программу, которая находит в этом массиве количество пар соседних элементов массива, произведение которых нечётно, а сумма – положительна. 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: longint; 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 ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй – 4 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 2 раза число камней в какой-то куче, или увеличивает на 3 число камней в одной из куч. Игра завершается, когда количество камней в одной из куч становится не менее 17. Если в момент завершения игры число камней в одной из куч не менее 29, то выиграл Петя, в противном случае – Ваня. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – Петя или Ваня? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

27) Гоночная трасса состоит из двух основных дорог и нескольких переездов, позволяющих перейти с одной дороги на другую.



На всех участках, включая переезды, движение разрешено только в одну сторону, поэтому переезд возможен только с дороги А на дорогу В. Гонщик стартует в точке A_0 и должен финишировать в точке B_N . Он знает, за какое время сможет пройти каждый участок пути по каждой дороге, то есть время прохождения участков $A_0A_1, A_1A_2, \dots, A_{N-1}A_N, B_0B_1, B_1B_2, \dots, B_{N-1}B_N$. Время прохождения всех переездов $A_0B_0, A_1B_1, \dots, A_NB_N$ одинаково и известно гонщику. Необходимо определить, за какое минимальное время гонщик сможет пройти трассу.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу для решения этой задачи. Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения и укажите язык программирования и его версию.

Входные данные

В первой строке задаётся количество участков трассы N . Во второй строке задаётся целое число t – время (в секундах) прохождения каждого из переездов $A_0B_0, A_1B_1, \dots, A_NB_N$. В каждой из последующих N строк записано два целых числа a_i и b_i , задающих время (в секундах) прохождения очередного участка на каждой из дорог. В первой из этих строк указывается время прохождения участков A_0A_1 и B_0B_1 , во второй – A_1A_2 и B_1B_2 и т. д.

Пример входных данных

```
3
20
320 150
200 440
300 210
```

Выходные данные

Программа должна напечатать одно целое число: минимально возможное время прохождения трассы (в секундах).

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных

```
750
```