

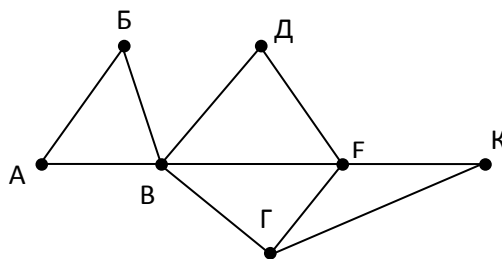
- 1) Вычислите: $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 2) Логическая функция F задаётся выражением $(x \vee y) \wedge (\neg x \vee y \vee \neg z)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

- 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 N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 96. 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 =E5 – D\$3. 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) Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

```

var s, n: integer;
begin
  s := 0;
  n := 0;
  while 2*s*s < 123 do begin
    s := s + 1;
    n := n + 2
  end;
  writeln(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) Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы A, B, C, D, X, причём буква X появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?
- 11) Вызов представленной ниже рекурсивной функции приводит к появлению на экране чисел и точек. С каким минимальным натуральным аргументом a нужно вызвать эту функцию, чтобы в результате на экране появилось 5 точек (не обязательно подряд, между точками могут встречаться числа)?

Паскаль	Си
<pre> function gz(a:integer):integer; var p:integer; begin if a<1 then begin gz:=1; exit; end; if a mod 3=0 then begin write('...'); p:=gz(a div 3)+gz(a div 4); end else begin write('.'); p:=gz(a div 4); end; end; </pre>	<pre> int gz(int a){ int p; if (a < 1) return 1; if (a % 3==0){ printf("..."); p=gz(a / 3) + gz(a / 4); } else { printf("."); p=gz(a / 4); } printf("%i",p); return 2; } </pre>

<pre>write(p); gz:=2; end;</pre>	
----------------------------------	--

- 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) Для регистрации на сайте некоторой страны пользователю необходимо придумать пароль длиной ровно 11 символов. В пароле можно использовать десятичные цифры и 32 различных символа 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.
- 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

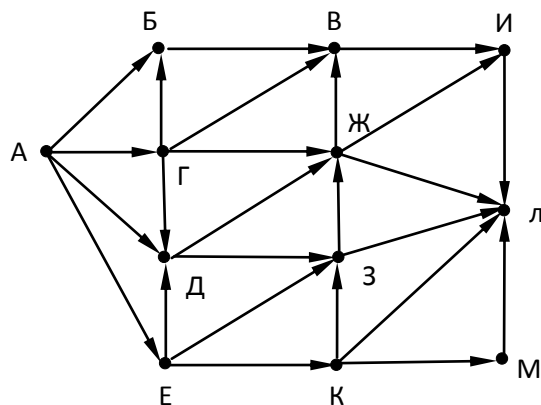
КОНЕЦ

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, 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 участок дороги, который связывает город Д и Ж напрямую?
- 16) В системе счисления с основанием N запись числа 87 оканчивается на 2 и содержит не более двух цифр. Чему равно число N? Если у задачи есть несколько решений, выберите наименьшее.
- 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>Англия & (Уэльс & Шотландия Ирландия)</i>	450
<i>Англия & Уэльс & Шотландия</i>	213
<i>Англия & Уэльс & Шотландия & Ирландия</i>	87

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Англия & Ирландия?



- 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 4.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := x-16;
  M := x+32;
  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?

$$\begin{aligned}
 ((x_1 \equiv x_2) + (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg((x_1 \equiv x_2) \rightarrow (x_3 \equiv x_4))) &= 1 \\
 ((x_5 \equiv x_6) + (x_7 \equiv x_8)) \wedge (\neg((x_5 \equiv x_6) \rightarrow (x_7 \equiv x_8))) &= 1 \\
 ((x_1 \equiv x_2) + (x_7 \equiv x_8)) \wedge (\neg((x_1 \equiv x_2) \rightarrow (x_7 \equiv x_8))) &= 1 \\
 ((x_5 \equiv x_6) + (x_3 \equiv x_4)) \wedge (\neg((x_5 \equiv x_6) \rightarrow (x_3 \equiv x_4))) &= 1 \\
 (x_9 \equiv x_{10}) &= 1
 \end{aligned}$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} – 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) Даны целые положительные числа M и N . Необходимо определить количество таких целых чисел K , для которых выполняется неравенство $M \leq K^3 \leq N$. Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа неправильная.

```

var m, n, k, t: integer;
begin
  read(m, n);
  k := 1;
  t := 1;
  while k*k*k <= n do begin
    if k*k*k > m then t := t + 1;
    k := k + 1;
  end;
  writeln(t)
end.

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе $M = 10$ и $N = 100$.
2. Приведите пример таких чисел M и N , при вводе которых программа выведет верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).

25) Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа, не превышающие 10 000. Необходимо вывести:

- минимальный чётный элемент, если количество чётных элементов не больше, чем нечётных;
- минимальный нечётный элемент, если количество нечётных элементов меньше, чем чётных.

Например, для массива из шести элементов, равных соответственно 4, 6, 12, 17, 9, 8, ответом будет 9 – наименьшее нечётное число, поскольку нечётных чисел в этом массиве меньше.

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>const N=2000; var a: array [1..N] of integer; i, j, k, m: longint; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>алг нач цел N=2000 целтаб a[1:N] цел i, j, k, m нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Си	
<pre>#include<stdio.h> int main(void) { const int N=2000; int a[N]; int i, j, k, m; 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) два камня** или
- б) **увеличить количество камней в куче в три раза.**

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в обеих кучах всего будет 48 камней или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (5, 14), (7, 13) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (5, 13), (6,13), (7,11) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (6,12) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной выигрышной стратегии.

27) На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное целое число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора максимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 9 минут. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным –1. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.

Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 9$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

11
12
45
5
3
17
23
21
20
19
12
26

Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

1170