

- 1) Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа $4FA7_{16}$?
- 2) Каждое из логических выражений A и B зависит от одного и того же набора из 5 переменных. В таблицах истинности обоих выражений в столбцах значений стоит ровно по 17 единиц в каждой таблице. Каково максимально возможное число единиц в столбце значений таблицы истинности выражения $\neg(A \wedge B)$?
- 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) В сообщении встречается 50 букв A , 30 букв B , 20 букв B и 5 букв Γ . При его передаче использован неравномерный двоичный префиксный код, который позволил получить минимальную длину закодированного сообщения. Какова она в битах?
- 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 невозрастания (правое число меньше или равно левому).

Пример. Исходные цифры: А, А, 3. Разности: $A_{16} - A_{16} = 0$; $A_{16} - 3_{16} = 10 - 3 = 7$. Результат: 70. Укажите, какое из следующих чисел может быть получено в результате.

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

- 7) Коле нужно с помощью электронных таблиц построить таблицу двузначных чисел от 10 до 49. Для этого сначала в диапазоне В1:К1 он записал числа от 0 до 9, и в диапазоне А2:А5 он записал числа от 1 до 4. Затем в ячейку В2 записал формулу двузначного числа (А2 – число десятков; В1 – число единиц), после чего скопировал её во все ячейки диапазона В2:К5. В итоге получил таблицу двузначных чисел. На рисунке ниже представлен фрагмент этой таблицы.

	A	B	C	D	E
1		0	1	2	3
2	1	10	11	12	13
3	2	20	21	22	23
4	3	30	31	32	33
5	4	40	41	42	43

Какая формула была записана в ячейку В2?

- 1) = $A2*10+B1$ 2) = A2*10+B1 3) = $A2*10+B$1$ 4) = $A2*10+B1$

- 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) Рисунок размером 512 на 128 пикселей занимает в памяти 32 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 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) 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) Если маска подсети 255.255.252.0 и IP-адрес компьютера в сети 126.185.90.162, то номер компьютера в сети равен _____
- 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 (... , ...)

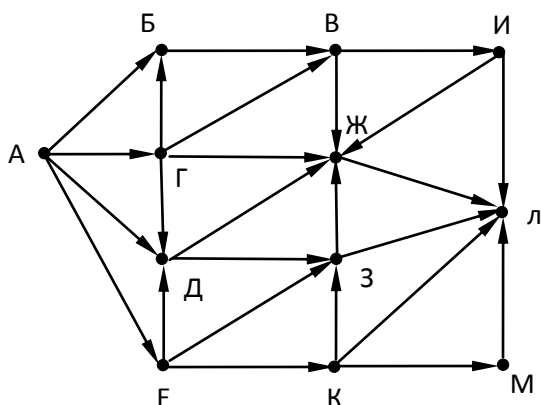
Сместиться на (-1, -2)

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: $9^8 + 3^5 - 2$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
- 17) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Новосибирск & (Красноярск & Хабаровск Норильск)	570
Новосибирск & Красноярск & Хабаровск	436
Новосибирск & Красноярск & Хабаровск & Норильск	68

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Новосибирск & Норильск

18) Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула $(\text{ДЕЛ}(x, 34) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 51)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee \text{ДЕЛ}(x, 51))$ 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 12. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
s := 0;
n := 12;
for i:=0 to n do begin
  if A[n-i]-A[i] = A[i] then
    s:=s+2*A[i];
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, т. е. $A[0] = 0$, $A[1] = 10$ и т. д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

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-15;
  M := x+20;
  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 20 (включая границы), при которых программа выдает ответ 2.

```
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 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 2 результатом является число 31 и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит число 22?

23) Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$((\neg x_1 \rightarrow y_1) \wedge z_1) \equiv ((\neg x_2 \vee y_2) \rightarrow z_2)$$

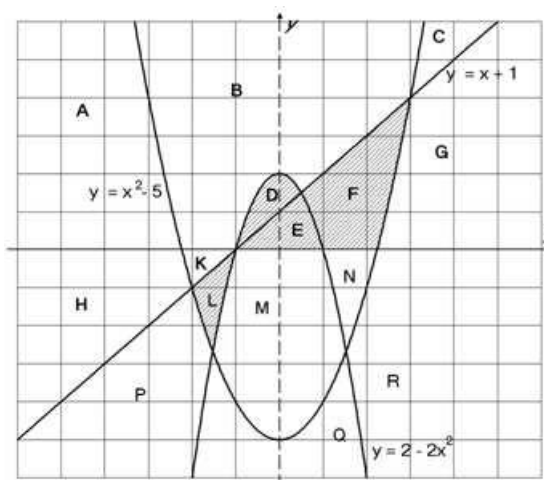
$$((\neg x_2 \rightarrow y_2) \wedge z_2) \equiv ((\neg x_3 \vee y_3) \rightarrow z_3)$$

...

$$((\neg x_4 \rightarrow y_4) \wedge z_4) \equiv ((\neg x_5 \vee y_5) \rightarrow z_5)$$

где $x_1, \dots, x_5, y_1, \dots, y_5, z_1, \dots, z_5$ – 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) Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y – действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы).



(x,

Ученик написал такую программу:

```

var x, y: real;
begin
  readln(x,y);
  if y >= x+1 then begin
    if y <= 2-2*x*x then
      write('принадлежит')
    end
  else
    if y >= x*x-5 then
      write('принадлежит')
    else write('не принадлежит')
  end.

```

При проверке работы программа выполнялась по шагам для некоторых контрольных значений x и y , при этом был заполнен протокол тестирования. В результате неаккуратного обращения протокол был испорчен, частично сохранились только четыре строки:

Область	Условие 1 ($y \geq x+1$)	Условие 2 ($y \leq 2-2*x*x$)	Условие 3 ($y \geq x*x-5$)	Вывод	Верно
				—	
				принадлежит	нет
				не принадлежит	да
				—	да

Графы протокола содержат следующую информацию.

Область – часть плоскости, которой принадлежит проверяемая точка. (Все возможные области отмечены на рисунке буквами А, В, С, ... R.)

Условие 1, Условие 2, Условие 3 – результат проверки соответствующего условия (да или нет). Если условие не проверялось, в протокол записывался прочерк.

Вывод – сообщение, которое вывела программа. Если программа ничего не вывела, в протокол записывался прочерк.

Верно - итоговое заключение (да или нет) о правильности результата работы программы при данных значениях x и y .

Последовательно выполните следующее.

1. Восстановите уцелевшие строки протокола, заполнив все клетки таблицы. Там, где содержание восстанавливается неоднозначно, запишите любое возможное значение. Например, если для нескольких областей получается одинаковая строка таблицы, укажите в графе «Область» любую из этих областей.
2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы.)

25) Дан массив, содержащий 2014 положительных целых чисел. Симметричной парой называются два элемента, которые находятся на равном расстоянии от концов массива. Например, 1-й и 2014-й элементы, 2-й и 2013-й и т. д. Порядок элементов в симметричной паре не учитывается: элементы на 1 и 2014 местах – это та же самая пара, что и элементы на 2014 и 1 местах. Напишите на одном из языков программирования программу, которая подсчитывает в массиве количество симметричных пар, у которых сумма элементов больше 20. Программа должна вывести одно число – количество отобранных симметричных пар. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных переменных.

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 играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 4 камня, а во второй – 5 камней. 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 2 число камней в одной из куч. Игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится более 22, **проигрывает**. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

27) Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам.

Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.

Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру.

По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.

Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.

Окончательный результат участника определяется по одной игре, лучшей для данного участника.

Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.

При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.

В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет победителя и призёров. Гарантируется, что в чемпионате участвует не менее трёх игроков.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит число N - общее количество строк протокола. Каждая из следующих N строк содержит записанные через пробел результат участника (целое неотрицательное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Гарантируется, что количество участников соревнований не меньше 3.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты трёх лучших игроков по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

9

69485 Jack

95715 qwerty

95715 Alex

83647 M

197128 qwerty

95715 Jack

93289 Alex

95715 Alex

95710 M

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

1 место. qwerty (197128)

2 место. Alex (95715)

3 место. Jack (95715)