

- 1) Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 6 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.
- 2) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

$x1$	$x2$	$x3$	$x4$	$x5$	$x6$	$x7$	$x8$	F
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение  $\neg x7 \vee \neg x5$  не совпадает с F.

- 3) В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта С до пункта В не больше 6». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом через любой населенный пункт маршрут должен проходить не более одного раза.

1)

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

2)

	A	B	C	D	E
A		2	5		6
B	2			3	
C	5				
D		3			1
E	6			1	

3)

	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

4)

	A	B	C	D	E
A		5	2		6
B	5			5	
C	2			2	
D		5	2		3
E	6			3	

- 4) База данных службы доставки состоит из двух связанных таблиц:

Покупатель	Улица	Дом	Квартира	Подъезд	Этаж	Лифт
Андреева Б.В.	Цветочная	12	68	1	12	есть
Борисова В.Г.	Полевая	4	21	2	4	есть
Васильев Д.Е.	Луговая	1	7	1	2	есть
Дмитриева Е.И.	Цветочная	16	4	1	2	нет
Егоров И.К.	Луговая	5	79	3	3	есть
Захаров К.Л.	Полевая	16	14	2	3	нет

№ заказа	Покупатель	Наименование	Кол-во	Общий	Цена	Сумма
1	Васильев Д.Е.	Мед липовый	1 банка	350	243	243
2	Дмитриева Е.И.	Сахар-песок	1 уп.	900	29	29
3	Захаров К.Л.	Мед липовый	2 банки	700	243	486
4	Андреева Б.В.	Конфеты «Ассорти»	1 кор.	600	196	196
5	Андреева Б.В.	Халва	1 уп.	400	79	79
6	Борисова В.Г.	Печенье клубничное	4 пач.	800	42	168

Каков общий вес товаров, которые курьер должен доставить на ул. Цветочная?

- 1) 1500 грамм    2) 1900 грамм    3) 3750 грамм    4) 1300 грамм

- 5) Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:  
 А — 11010, Б — 00110, В — 10101.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код

исправляет одну ошибку»). Например, если получено кодовое слово 10110, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается 'х').

Получено сообщение 00111 11110 11000 10111. Декодируйте это сообщение – выберите правильный вариант.

- 1) БААх                      2) БААВ                      3) хААх                      4) хххх

6) У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти x**
2. **умножь на 3**

где  $x$  – неизвестное положительное число. Выполняя первую из них, Аккорд вычитает из числа на экране  $x$ , а выполняя вторую, умножает это число на 3.

Программа для исполнителя Аккорд – это последовательность номеров команд.

Известно, что программа 12211 переводит число 12 в число 53. Определите значение  $x$ .

7) В регионах А, В и С вели наблюдение за атмосферными осадками. На диаграмме 1 показаны суммарные ежеквартальные уровни осадков, а на диаграмме 2 – годовое распределение осадков по регионам.

Диаграмма 1

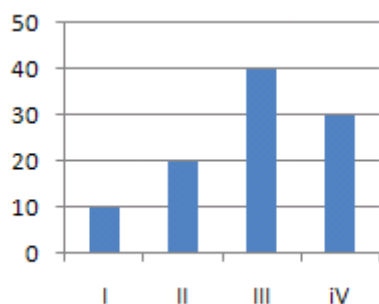
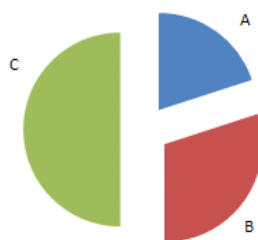


Диаграмма 2



Какое из этих утверждений ПРОТИВОРЕЧИТ информации, показанной на диаграммах?

- 1) Во третьем квартале осадков в регионе А выпало меньше, чем в регионе В.
- 2) Во втором и третьем кварталах в регионе А осадков не выпадало.
- 3) Во втором и третьем кварталах в регионе С осадков не выпадало.
- 4) В регионе А во втором квартале выпало больше осадков, чем в третьем.

8) При каком наименьшем введенном числе  $d$  после выполнения программы будет напечатано 67?

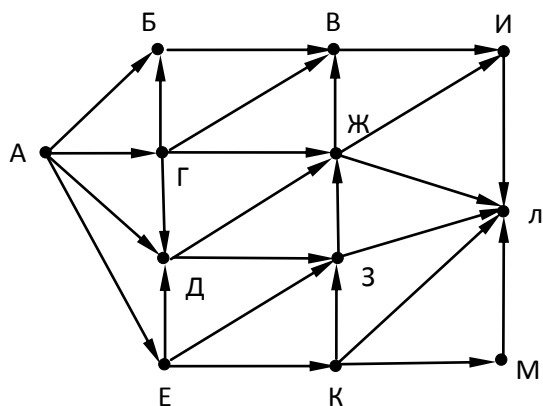
```

var n, s, d: integer;
begin
  readln(d);
  n := 2;
  s := 0;
  while s <= 365 do begin
    s := s + d;
    n := n + 5
  end;
  write(n)
end.

```

9) После преобразования растрового 256-цветного графического файла в черно-белый формат (2 цвета) его размер уменьшился на 7 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?

- 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) Дан рекурсивный алгоритм:
- ```
function F(n: integer): integer;  
begin  
  if n < 5 then  
    F := F(n+3) + F(2*n) + F(3*n div 2)  
  else  
    F := n + 2;  
end;
```
- Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?
- 12) В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети – в этих разрядах маски стоит 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел - по тем же правилам, что и IP-адреса. Для некоторой подсети используется маска 255.255.254.0. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?
- 13) В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляется из заглавных букв (всего используется 12 букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый символ кодируется одинаковым и минимально возможным количеством бит, а каждый номер – одинаковым и минимально возможным целым количеством байт. Определите объем памяти в байтах, необходимый для хранения 32 автомобильных номеров.
- 14) Чертёжник находился в начале координат. Ему был дан для исполнения следующий алгоритм:
- ```
Сместиться на (-7, -1)  
Повтори N раз  
  Сместиться на (15, 22)  
  Сместиться на (a, b)  
конец  
Сместиться на (23, -32)
```
- Найдите наибольшее число повторений N в конструкции «Повтори ... раз», при котором значения  $a$  и  $b$  можно выбрать так, что после выполнения алгоритм Чертёжник окажется в точке (1; -3).
- 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) Найдите основания систем счисления  $X$  и  $Y$ , если известно, что  $87_X=73_Y$  и  $62_X=52_Y$ . в ответе запишите число, составленное из чисел  $Y$  и  $X$ , записанных подряд без пробелов. Например, если  $X=13$  и  $Y=15$ , ответ запишется как 1513.

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

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Слобода	515
Пилигрим	175
Пилигрим & Равелин	105
Слобода & Равелин	70
Слобода & Пилигрим	0
Слобода   Равелин   Пилигрим	765

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

**Равелин**

18) Элементами множеств  $A$ ,  $P$  и  $Q$  являются натуральные числа, причём  $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$  и  $Q = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}$ . Известно, что выражение

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

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Определите наибольшее возможное количество элементов множества  $A$ .

19) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```

s:= 0;
n:= 10;
for i:=0 to n do begin
  if A[n-i]-A[i] < A[i] then
    s:=s+A[i];
end;
```

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, т. е.  $A[0]=0$ ,  $A[1]=2$  и т. д. Чему будет равно значение переменной  $s$  после выполнения данной программы?

20) Ниже записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа  $a$  и  $b$ . Укажите наибольшее пятизначное число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 4.

```

var x, y, a, b: longint;
begin
```

```

a := 0;
b := 0;
readln(x);
while x > 0 do begin
  y := x mod 10;
  if y > 4 then a := a + 1;
  if y < 7 then b := b + 1;
  x := x div 10
end;
writeln(a);
writeln(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; 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) У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. сделай чётное
3. сделай нечётное

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая умножает это число на 2, третья переводит число  $x$  в число  $2x + 1$ . Например, вторая команда переводит число 10 в число 20, а третья переводит число 10 в число 21. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 16?

23) Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$\begin{aligned}
 (x_1 \rightarrow x_2) \vee (x_2 \rightarrow x_1) \wedge x_3 &= 1 \\
 x_2 \vee x_3 \vee (x_2 \wedge x_3 \rightarrow x_4) &= 1 \\
 (x_3 \rightarrow x_4) \vee (x_4 \rightarrow x_3) \wedge x_5 &= 1 \\
 x_4 \vee x_5 \vee (x_4 \wedge x_5 \rightarrow x_6) &= 1 \\
 (x_5 \rightarrow x_6) \vee (x_6 \rightarrow x_5) \wedge x_7 &= 1 \\
 x_6 \vee x_7 \vee (x_6 \wedge x_7 \rightarrow x_8) &= 1
 \end{aligned}$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_8$  – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполняются данные равенства. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

- 24) Требовалось написать программу, которая вводит три целых числа в переменные **a**, **b** и **c**, а потом сортирует их так, чтобы в переменной **a** оказалось наименьшее число, в переменной **b** – среднее число, а в переменной **c** – наибольшее число. Программист торопился и сделал в программе ошибки.

```
var a, b, c, x: integer;
begin
  read(a, b, c, x);
  if a > b then begin x:=a; a:=b; b:=x; end;
  if b > c then begin x:=b; b:=c; c:=x; end;
  write(a,b,c);
end.
```

Последовательно выполните три задания:

1. Приведите примеры таких чисел **a**, **b**, **c**, при которых программа неверно решает поставленную задачу.
  2. Укажите, какая часть программы является лишней?
  3. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев ее неправильной работы (можно указать любой способ доработки исходной программы).
- 25) Опишите на русском языке или одном из языков программирования алгоритм вычисления среднего арифметического элементов квадратной матрицы размером 5 на 5, стоящих на главной диагонали.
- 26) Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами (5,2). Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x,y) в одну из трех точек: или в точку с координатами (x+3,y), или в точку с координатами (x,y+3), или в точку с координатами (x,y+4). Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами (0,0) не меньше 13 единиц. 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) На электронную почту Вам пришло письмо, подписанное аббревиатурой (первыми буквами фамилии, имени и отчества (далее - ФИО) отправителя). Аббревиатура оказалась Вам незнакома. У Вас есть список всех предполагаемых отправителей, взятый из ранее полученных писем, среди которых различных людей с такой аббревиатурой не больше 10. Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка, например Borland Pascal 7.0), которая определит всех вероятных адресатов – людей, ФИО которых можно сократить до нужной аббревиатуры. ФИО следует выдать в порядке убывания частоты их встречаемости в списке. На вход программе в первой строке подается аббревиатура – строка, состоящая из трех заглавных латинских букв. Во второй строке находится число N – количество ФИО, полученных в результате анализа почты, не все из них подходят под указанную аббревиатуру. Значение N может быть очень велико. В каждой из следующих N строк записано три слова: Фамилия Имя Отчество соответствующего человека. Слова разделяются одним пробелом. В конце и в начале строки пробелов нет. Все слова записаны заглавными латинскими буквами. Длина ФИО не превышает 100 символов. Гарантируется, что хотя бы один человек с нужной аббревиатурой есть.

*Пример входных данных:*

**ИИ**

**4**

**IVANOV PETR IVANOVICH**

**PETROV IVAN IVANOVICH**

**IVANOV PETR IVANOVICH**

**ILYIN PETR ILYICH**

Программа должна вывести предполагаемых отправителей письма с указанием частоты их встречаемости в списке (в порядке убывания частоты).

*Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:*

**IVANOV PETR IVANOVICH 2**

**ILYIN PETR ILYICH 1**