

# Методика решения заданий ЕГЭ по информатике

---

*На основе демонстрационного варианта ЕГЭ 2013 г.*

*Информатика и ИКТ, 11 класс*

Составила Петрова О.А  
2012 – 2013 уч.г.

A1

Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 255?

- 1) 1    2) 2    3) 7    4) 8

Вопросы:

1. Чем примечательны числа: 64, 128, 256, 512, 1024?
2. Как связаны пары чисел 127 и 128, 255 и 256? Как эта связь отразится на двоичном представлении данных?

Решение

Число 256 примечательно тем, что оно является степенью 2, а значит легко перевести в двоичный вид без выполнения операций деления:  $256_{10} = 2^8 = 100000000_2$ .

255 на 1 меньше числа 256, зная двоичное представление  $256_{10} = 100000000_2$ , легко получить двоичное представление предыдущего числа  $255_{10} = 11111111_2$ , значит в записи числа 255 содержится 8 единиц.

Ответ: 4

A2

Между населенными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет)

	A	B	C	D	E	F
A		3				
B	3		7	4	7	
C		7			5	
D		4			2	
E		7	5	2		3
F					3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

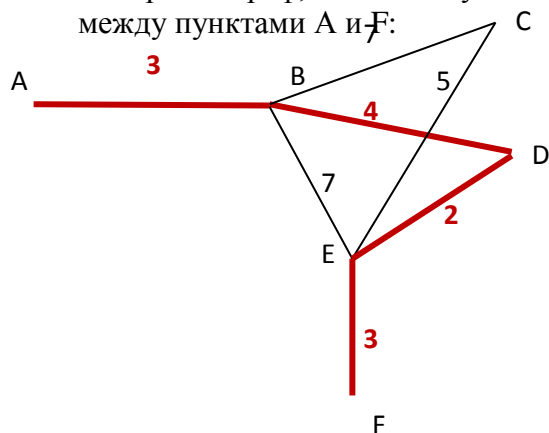
- 1) 11    2) 12    3) 13    4) 18

Вопросы:

Одним из эффективных способов решения некоторых типов задач является представление условия в графическом виде. Как представить в виде схемы (графа) условие данной задачи?

Решение:

Изобразим граф, соответствующий таблице из задания и выберем кратчайший путь между пунктами А и F:



Очевидно, длина кратчайшего пути  $3+4+2+3=12$

Ответ: 2

A3

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F

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

Каким из приведенных ниже выражений может быть F?

- 1)  $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7$
- 2)  $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee x7$
- 3)  $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7$
- 4)  $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7$

Решение:

Найдем значения каждого из логических выражений

1:  $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge \neg x7$ :

$\neg 1 \wedge 1 \wedge \neg 0 \wedge 1 \wedge 1 \wedge \neg 1 \wedge \neg 1 = 0$  – 1 строка таблицы верна

$\neg 1 \wedge 0 \wedge \neg 1 \wedge 0 \wedge 1 \wedge \neg 1 \wedge \neg 0 = 0$  – 2 строка таблицы верна

$\neg 0 \wedge 1 \wedge \neg 0 \wedge 1 \wedge 1 \wedge \neg 0 \wedge \neg 0 = 1$  – 3 строка таблицы верна

Остальные варианты дают неверные результаты:

2 – ошибка в первой строке таблицы:  $\neg 1 \vee 1 \vee \neg 0 \vee 1 \vee \neg 1 \vee \neg 1 \vee 1 = 1$  (F=0)

3 – ошибка в третьей строке таблицы:  $0 \wedge \neg 1 \wedge 0 \wedge \neg 1 \wedge 1 \wedge 0 \wedge \neg 0 = 0$  (F=1)

4 – ошибка в первой строке таблицы:  $1 \vee \neg 1 \vee 0 \vee \neg 1 \vee \neg 1 \vee 1 \vee \neg 1 = 1$  (F=0)

Ответ: 1

A4

Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы.

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «\*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находится 6 файлов:

asc.wma

casting.wmv

last.wma

pasta.wmvx

pasta.wri

vast.wma

Определите, по какой из перечисленных масок из этих 6 файлов будет отобрана указанная группа файлов:

casting.wmv

last.wma

pasta.wmvx

vast.wma

1) ?as\*.wm?

2) \*as?.wm\*

3) ?as\*.wm\*

4) ?as\*.w\*

Решение:

Проанализируем произведенный отбор файлов. Оказались отобраны файлы, в имени которых есть последовательность as, перед ней обязателен 1 символ, после – несколько символов. Следовательно для имени файла была применена маска ?as\* (благодаря этому не прошел файл asc.wma). Расширение отобранных файлов

обязательно содержит последовательность символов `wm` и 1 или 2 символа, в то же время не должен пройти файл `pastawgi`. значит маска расширения имеет вид `wm*`. Таким образом, правильный ответ `?as*.wm*`

**Ответ: 3**

**A5**

Автомат получает на вход два двузначных шестнадцатеричных числа. В этих числах все цифры не превосходят цифру 6 (если в числе есть цифра больше 6, автомат отказывается работать). По этим числам строится новое шестнадцатеричное число по следующим правилам.

1. Вычисляются два шестнадцатеричных числа – сумма старших разрядов полученных чисел и сумма младших разрядов этих чисел.
2. Полученные два шестнадцатеричных числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходные числа 66, 43. Поразрядные суммы: А, 9. Результат: 9А.

Определите, какое из предложенных чисел может быть результатом работы автомата.

- 1) 9F    2) 911    3) 42    4) 7A

Решение:

Так как автомат обрабатывает числа не превосходящие 6 (6 – обрабатывается), то при выполнении пункта 1 могут получаться цифры: 0,1,3,4,5,6,7,8,9,А,В,С (6+6=12=C - максимальное значение).

Таким образом из предложенных вариантов ответов исключаем 1-9F, 2 -911(11 в шестнадцатеричной системе - В).

Согласно пункту 2, числа должны быть записаны в порядке возрастания – исключаем вариант 3 – 42.

Все условия задачи выполнены в 4 варианте ответов -7A

**Ответ: 4**

**A6**

Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребенке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведенных данных фамилию и инициалы внучки Петровой С.М.

Таблица 1		
ID	Фамилия И.О.	Пол
25	Жвания К.Г.	Ж
49	Черняк А.П.	М
62	Петрова М.Н.	Ж
76	Ильченко Т.В.	Ж
82	Петрова С.М.	Ж
96	Басис В.В.	Ж
102	Ильченко В.И.	М
123	Павлыш Н.П.	Ж
134	Черняк П.Р.	М
...	...	...

ID_Родителя	ID_Ребенка
25	134
76	49
76	123
82	76
82	96
102	76
102	96
134	49
134	123
...	...

- 1) Басис В.В.
- 2) Ильченко Т.В.
- 3) Павлыш Н.П.
- 4) Петрова М.Н.

Решение:

По таблице 1 определяем, что Петрова С.М. имеет ID 82, по таблице 2 определяем ID ее детей – 76, 96, рассматриваем эти ID в графе родителей, выясняем соответствующие ID детей – 49, 123 (родитель с ID=96 отсутствует). ID=49 - Черняк А.П.(пол - м), ID=123 - Павлыш Н.П.(пол - ж). По условию задачи требуется найти внучку, следовательно правильный ответ - Павлыш Н.П.

**Ответ: 3**

A7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D
1	1	2	3	
2	5	4	=A\$2+B\$3	
3	6	7	=A3+B3	

Чему станет равным значение ячейки D1, если в нее скопировать формулу из ячейки C2?

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

- 1) 18
- 2) 12
- 3) 14
- 4) 17

Решение:

Определим вид формулы после проведенного копирования и вычислим значения в соответствующих ячейках:

	A	B	C	D
1	1	2	3	
2	5	4	=A\$2+B\$3	
3	6	7	=A3+B3	

Копирование формулы происходит из ячейки C2 в D1, то есть идет смещение на один столбец вправо (значит в адресах ячеек с незакрепленной буквой, идет замена буквы столбца следующей), строки смещаются на 1 вверх, соответственно в незакрепленной части адреса номер строки уменьшается на 1.

Закрепленные компоненты(перед которыми указан знак\$) остаются неизменными. Таким образом формула в ячейке D1 примет вид: =A\$2+C\$3

Вычислим значения ячеек по приведенным формулам:

	A	B	C	D
1	1	2	3	=A\$2+C\$3=5+13=18
2	5	4	=A\$2+B\$3=5+7=12	
3	6	7	=A3+B3=6+7=13	

**Ответ: 1**

A8

Производится одноканальная (моно) цифровая звукозапись. Значение сигнала фиксируется 48000 раз в секунду, для записи каждого значения используется 32 бит.

Запись длится 4 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатия данных не производится. Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 44Мбайт      2) 87 Мбайт      3) 125 Мбайт      4) 175 Мбайт

Решение:

Найдем объем файла:  $1 * 48000 * 32 \text{бит} * 4 * 60$ , переведем полученное значение в Мегабайты, для этого полученный результат разделим на 8( байты), на 1024(Килобайты), на 1024(Мегабайты). Перейдем к записи значений в степенном виде, сократим, вычислим

$$\frac{3 * 2^4 * 2^3 * 5^3 * 2^5 * 2^2 * 2^2 * 15}{2^{23}} = \frac{2^{16} * 9 * 625}{2^{23}} = \frac{9 * 625}{128} \approx 43,9$$

Ответ: 1

**A9**

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А -00, Б – 01, В – 100, Г – 101, Д -110. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

- 1) Для буквы Д – 11  
 2) Это невозможно  
 3) Для буквы Г – 10  
 4) Для буквы Д – 10

Решение:

Для кодирования символов должно выполняться условие Фано: никакой код не должен являться началом никакого другого кода символа.

Очевидно, правильный ответ – 1. Для букв А(00), Б(01), В(100), Г(101) код 11 не является началом.

Для вариантов 3 и 4 условие Фано не выполняется: если код буквы Г – 10, получаем, что он является началом кодовой комбинации буквы В, если код буквы Д – 10, начало кодов букв В и Г.

Ответ: 1

**A10**

На числовой прямой даны два отрезка  $P=[2,10]$  и  $Q=[6,14]$ . Выберите такой отрезок А, что формула  $((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$  тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

- 1) [0, 3]    2) [3, 11]    3) [11, 15]    4) [15, 17]

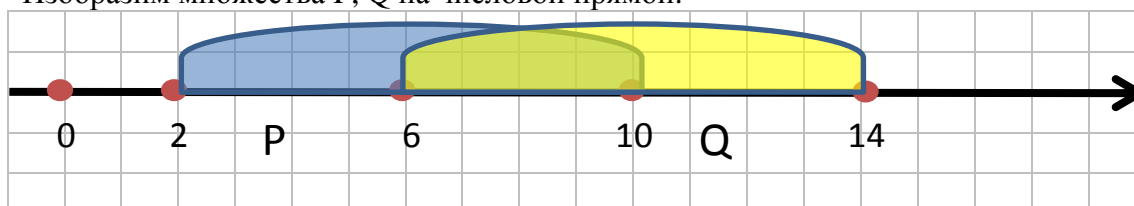
Решение:

Дизъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда значение «истина» принимает хотя бы одна из составляющих операцию, т.е. достаточно, чтобы выполнялось или

$$(x \in A) \rightarrow (x \in P), \text{ или } x \in Q$$

Следование ложно лишь в случае, когда из истины следует ложь, в остальных случаях импликация истинна. Так как высказывание  $x \in A$ -истинно, значит и  $x \in P$  должно иметь истинное значение.

Изобразим множества  $P, Q$  на числовой прямой.



Из всего выше сказанного следует, что интервал А должен содержаться заштрихованной области, т.е  $A=[3,11]$  .

**Ответ: 2**

**A11**

В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляют из заглавных букв (задействовано 30 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым количеством бай (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1) 100 байт
- 2) 150 байт
- 3) 200 байт
- 4) 250 байт

Решение:

Определим количество информации, отводимое для записи одного символа: так как используется 30 букв и 10 цифр, всего требуется закодировать 40 символов. Минимальное целое количество бит  $I=6$  ( $2^5=32$ ,  $2^6=64$ , очевидно 5 бит для кодирования 40 символов недостаточно, поэтому берем 6 бит). Номер состоит из 5 символов, следовательно объем памяти, необходимый для хранения 1 номера  $5*6=30$  бит, но программа для записи номера отводит целое количество байт:  $30:8=3,75\approx 4$ (берем с избытком), 1 номер – 4 байта, 50 номеров:  $50*4$  байта= $200$  байт.

**Ответ: 3.**

**A12**

В программе описан одномерный числовой массив А с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

**For i:=0 to 10 do**

**A[i]:=i-1;**

**For i:=1 to 10 do**

**A[i-1]:=A[i];**

**A[10]:=10;**

Как изменятся элементы массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) Все элементы, кроме последнего, окажутся равны между собой
- 2) Все элементы окажутся равны своим индексам
- 3) Все элементы, кроме последнего, будут сдвинуты на один элемент вправо
- 4) Все элементы, кроме последнего, уменьшаться на единицу

Решение:

Выполним трассировку алгоритма, результаты запишем в таблицы.

Результат работы первого цикла:

I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A[i]	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Результат работы второго цикла:

I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A[i]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Ответ: 2**

**A13**

Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, в себя 4 команды-приказа и 4 команды проверки условия.

Команды-приказы:

Вверх; вниз; влево; вправо.

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается соответственно на одну клетку вверх, вниз, влево или вправо.

Если РОБОТ начнет движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится, и программа прервется.

Другие 4 команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ: сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

Выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда 1*

ИНАЧЕ *команда 2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

Выполняется *команда 1* (если условие истинно) или *команда 2* (если условие ложно).

Сколько клеток лабиринта соответствует требованию, что начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка A1)?

НАЧАЛО

ПОКА слева свободно ИЛИ сверху свободно

ЕСЛИ слева свободно

ТО влево

ИНАЧЕ вверх

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

1						
2						
3						
4						
5						
6						
	A	B	C	D	E	F

- 1) 8    2) 12    3) 17    4) 21

Решение:

Направление движения РОБОТА: пока слева свободно, идет влево, как только слева стена, то, если сверху свободно, идет вверх. Отметим, клетки, дающие верное решение «х».

Выходя из остальных клеток, РОБОТ останавливается либо в клетке E1, либо в B3

1	x	x	x	x		
2	x	x	x	x	x	X
3	x				x	X
4	x					
5	x					
6	x	x	x	x	x	X
	A	B	C	D	E	F

Ответ: 4

**B1**

У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая утраивает его. Например, 21211 – это программа

умножь на 3

прибавь 2

умножь на 3



прибавь 2  
 прибавь 2,  
 которая преобразует число 1 в число 19.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 3 в число 69, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Решение:

3→69

Из предложенных команд число 69 можем получить операцией «умножь на 3» из числа 23; 23 получаем из 21 с помощью команды «прибавь 2»; 21 получаем с помощью команды «умножь на 3» из числа 7; 7 получаем с помощью команды «прибавь 2» из числа 5; 5 из 3 с помощью команды «прибавь 2»:

3→5→7→21→23→69

**Ответ: 11212**

**В2**

Определите значение переменной с после выполнения следующего фрагмента программы. Ответ запишите в виде целого числа.

```
a:=30;
b:= 14;
a:=a - 2 * b;
if a>b then
    c:=b + 2 * a
else
    c:=b - 2 * a;
```

Решение:

Протрассируем алгоритм:

a	30	30-2*14=2	
b	14		
c			b-2*a=14-2*2=10

**Ответ: 10**

**В3**

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	2	4	
2	=(B1-A1)/2	=2-A1/2	=(C1-A1)*2-4



Какое целое число должно быть записано в ячейке C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку?

Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Решение:

Вычислим значения ячеек A2, B2.

	A	B	C
1	2	4	
2	=(B1-A1)/2=1	=2-A1/2=1	=(C1-A1)*2-4

Из анализа диаграммы следует, что в C2 должно быть число 2.

$(C1-2)*2-4=2;$

C1=5.

**Ответ: 5.**

**В4**

Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Решение:

Используя точку и тире, можно составить четырёхбуквенных слов -  $2^4=16$ , пятибуквенных -  $2^5=32$ . Так как слово может быть четырёхсимвольным или пятисимвольным, получаем всего  $16+32=48$  комбинаций.

**Ответ: 48.**

**В5**

Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы

```
var n, s: integer;
```

```
begin
```

```
  n:=0;
```

```
  s:=0;
```

```
  while s<=35 do
```

```
    begin
```

```
      n:=n+1;
```

```
      s:=s+4;
```

```
    end;
```

```
  write(n);
```

```
end.
```

Решение:

Выполним трассировку программы:

n	0	1	2	3	4	...	8	9
s	0	4	8	12	16	...	32	36

**Ответ: 9.**

**В6**

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(1)=1$

$F(n)=F(n-1)*n$ , при  $n>1$

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

Решение:

Очевидно, функция  $F(n)$  вычисляет  $n!=1*2*3*...*n$ .

$5!=1*2*3*4*5=120$ .

**Ответ: 120.**

**В7**

Запись десятичного числа в системах счисления с основаниями 3 и 5 в обоих случаях имеет последней цифрой 0. Какое минимальное натуральное десятичное число удовлетворяет этому требованию?

Решение:

Так как запись десятичного числа в троичной и пятеричной системах счисления оканчивает 0, то оно делится нацело на 3 и на 5. Минимальным таким числом является 15.

**Ответ: 15.**

**В8**

Ниже записан алгоритм. 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 2, а потом 21.

```
var x, a, b: integer;
```

```

begin
  readln(x);
  a:=0;
  b:=1;
  while x>0 do
    begin
      a:=a+1;
      b:=b*(x mod 10);
      x:=x div 10;
    end;
  writeln(a); write(b);
end.

```

Решение:

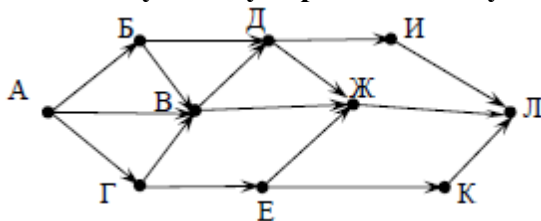
Из анализа программы следует, что в переменной a ведётся подсчёт количества цифр числа.

В переменной b происходит выделение последней цифры числа и вычисляется произведение этих цифр. Переменная x изменяет своё значение: после обработки отбрасывается последняя цифра. По условию  $a=2$ , значит число двузначное; произведение цифр числа должно быть равно 21. Это числа 37 и 73. Требуется выбрать минимальное, значит ответ – 37.

**Ответ: 37.**

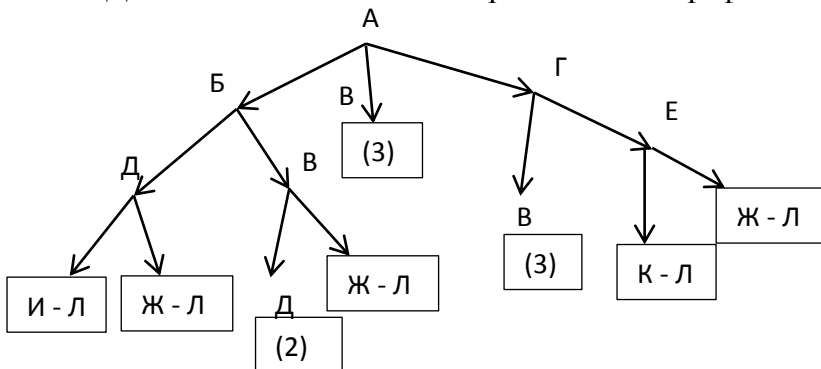
**В9**

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой из дорог можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



Решение:

Для подсчета количества дорог составим граф:



Количество различных путей:  $1+1+2+1+3+3+1+1=13$

**Ответ: 13**

**В10**

Документ объемом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- Средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{20}$  бит в секунду;
- Объем сжатого архиватором документа равен 20% исходного;
- Время, требуемое на сжатие документа 5 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого. Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно писать Б23. Единиц измерения «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Решение:

Подсчитаем время, затраченное на передачу файла способом А:

Объем передаваемого файла 20 Мбайт\*20%=4Мбайта= $2*2^{10}*2^{10}*2^3=2^{25}$  бит, с учетом времени на сжатие файла и его распаковку, имеем:

$$T1 = \frac{2^{25}}{2^{20}} + 5 + 1 = 2^5 + 6 = 38$$

Способ Б(без сжатия):

$$T2 = \frac{20\text{Мбайт}}{2^{20}\text{бит}} = \frac{20 * 2^{23}}{2^{20}} = 20 * 8 = 160$$

$38 < 160$ , быстрее способ А на  $160 - 38 = 122$  с

**Ответ: А122**

**В11**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети

IP-адрес узла: 217.19.128.131

Маска 255.255.192.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел четыре элемента IP-адреса сети и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы, без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
0	16	19	64	128	131	192	217

*Пример.*

*Пусть искомым IP-адрес: 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 записан в виде НВАF*

Решение:

IP-адрес состоит из 4 частей, которые вычисляются по следующему правилу:

Записать IP-адрес узла и маску сети в двоичном виде, каждую двоичную цифру адреса сети умножить на соответствующую двоичную цифру маски сети, полученное двоичное число перевести в десятичную систему счисления, произвести замену согласно таблице.

- 1) Замечательно, что  $255_{10} = 11111111_2$ , следовательно, какое бы число мы не умножали на него, будем получать исходное число. Значит первые две части искомого адреса: 217.19
- 2) Одна из частей маски содержит 0 (в двоичном 8-битовом представлении 00000000), при умножении на любое число, получаем 0. Четвертая часть адреса 0
- 3) Таким образом, остается вычислить значение третьей части адреса:  
 $128_{10} = 10000000_2$

$$192_{10} = 11000000_2$$

$$10000000_2 = 128_{10}$$

Искомый IP-адрес: 217.19.128.0, или НСЕА

**Ответ: НСЕА**

**В12**

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

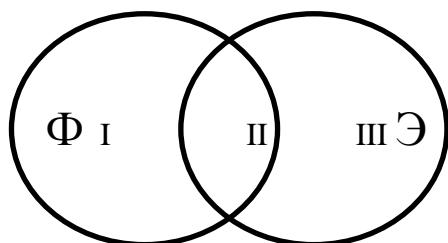
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Фрегат Эсминец	3400
Фрегат&Эсминец	900
Фрегат	2100

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Эсминец?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Решение:

Изобразим соотношение запросов с помощью кругов Эйлера и введем обозначения:



$$\text{Фрегат} = I + II = 2100$$

$$\text{Эсминец} = II + III = ?$$

$$\text{Фрегат} \& \text{Эсминец} = II = 900$$

$$\text{Фрегат} | \text{Эсминец} = I + II + III = 3400$$

$$(I + II + III) - (I + II) + II = 3400 - 2100 + 900 = 2200$$

**Ответ: 2200**

**В13**

У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1,
2. Умножь на 2.

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая удваивает его. Программа для Удвоителя – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразует в число 23?

Решение:

Обозначим  $K_i$  – количество программ получения числа  $i$ .

$$K_4 = K_5 = 1 \text{ (только с помощью команды Прибавь 1)}$$

$$K_6 = K_7 = 2 \text{ (3+1+1+1, 3*2)}$$

$$K_8 = K_9 = 3 \text{ (3+1+1+...+1, 3*2+1+1, (3+1)+2);}$$

Т.е. справедлива формула: если  $i$  нечетное (не делится на 2), то  $K_i = K_{i-1}$

$$\text{Если } i \text{ четное } K_i = K_{i-1} + K_{i/2},$$

Вычислим остальные значения  $K_i$ :

$$K_{10} = K_9 + K_5 = 3 + 1 = 4, K_{11} = 4,$$

$$K_{12} = K_{11} + K_6 = 4 + 2 = 6, K_{13} = 6,$$

$$K_{14} = K_{13} + K_7 = 6 + 2 = 8, K_{15} = 8,$$

$$K_{16} = K_{15} + K_8 = 8 + 3 = 11, K_{17} = 11,$$

$K_{18} = K_{17} + K_9 = 11 + 3 = 14$ ,  $K_{19} = 14$ ,  
 $K_{20} = K_{19} + K_{10} = 14 + 4 = 18$ ,  $K_{21} = 18$ ,  
 $K_{22} = K_{21} + K_{11} = 18 + 4 = 22$ ,  $K_{23} = 22$

**Ответ: 22**

**B14**

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма

```
var a, b, t, M, R: integer;  
function F(x:integer):integer;
```

```
begin
```

```
  F:=3*(x-8)*(x-8);
```

```
end;
```

```
begin
```

```
  a:=-20;
```

```
  b:=20;
```

```
  M:=a;
```

```
  R:=F(a);
```

```
  for t:=a to b do begin
```

```
    if (F(t)<R) then begin
```

```
      M:=t;
```

```
      R:=F(t);
```

```
    end;
```

```
  end;
```

```
  write(M);
```

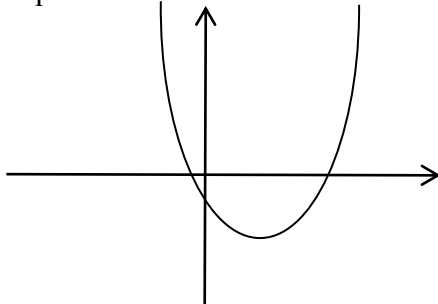
```
end.
```

Решение:

Из анализа программы ( $F(t) < R$ ) следует, что результатом выполнения программы является  $x$ , при котором функция  $F$  принимает минимальное значение на интервале  $[-20, 20]$ .

Графиком функции  $F = 3 \cdot (x - 8) \cdot (x - 8)$  является парабола, ветви которой направлены вверх.

Очевидно, ее точка минимума совпадает с вершиной графика. Для заданной функции абсцисса вершины имеет значение 8.



**Ответ: 8**

**B15**

Сколько существует различных наборов значений логических переменных  $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, y_4$ , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) = 1$$

$$(\neg y_1 \vee y_2) \wedge (\neg y_2 \vee y_3) \wedge (\neg y_3 \vee y_4) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow x_1) \wedge (y_2 \rightarrow x_2) \wedge (y_3 \rightarrow x_3) \wedge (y_4 \rightarrow x_4) = 1$$

Решение:

Представим решение первого уравнения набором четверок значений  $x_1 x_2 x_3 x_4$ . Уравнение представляет собой истинную конъюнкцию импликаций, следовательно каждая из импликаций должна быть истинной. Импликация ложна только в случае, когда из истины следует ложь ( $1 \rightarrow 0$ ). Это означает, что в наших наборах не должна встречаться комбинация 10:

0000, 0001, 0011, 0111, 1111

Второе уравнение можно переписать в виде  $(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) = 1$ . Аналогично первому уравнению, множество решений представим в виде четверок  $y_1 y_2 y_3 y_4$ :

0000, 0001, 0011, 0111, 1111.

Так как первое и второе уравнения независимы, значит имеем 25 решений (для каждого набора переменных  $x$  существует по 5 наборов  $y$ ).

Третье уравнение накладывает ограничение: отказываемся от вариантов:  $y_i = 1 \quad x_i = 0$

Y	0000	0001	0011	0111	1111
X	0000	<del>0000</del>	<del>0000</del>	<del>0000</del>	<del>0000</del>
	0001	0001	<del>0001</del>	<del>0001</del>	<del>0001</del>
	0011	0011	0011	<del>0011</del>	<del>0011</del>
	0111	0111	0111	0111	<del>0111</del>
	1111	1111	1111	1111	1111

**Ответ: 15**

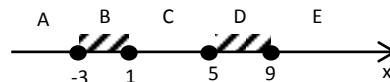
**C1**

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается координата точки на прямой ( $x$  – действительное число) и определяется принадлежность этой точки одному из выделенных отрезков В и D (включая границы). Программист торопился и написал программу неправильно.

```

var x: real;
begin
  readln(x);
  if x >= -3 then
    if x <= 9 then
      if x > 1 then
        write('не принадлежит');
      else
        write('принадлежит');
    end.
  end.

```



Последовательно выполните следующее.

1. Перерисуйте и заполните таблицу, которая показывает, как работает программа при аргументах, принадлежащих различным областям (A, B, C, D, E). Границы (точки -3, 1, 5 и 9) принадлежат заштрихованным областям (B и D соответственно).

Область	Условие 1 ( $x \geq -3$ )	Условие 2 ( $x \leq 9$ )	Условие 3 ( $x > 1$ )	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A					
B					
C					
D					
E					

В столбцах условий укажите «Да», если условие выполнится; «Нет», если условие не выполнится; «-» (прочерк), если условие не будет проверяться; «не изв.», если программа ведёт себя по-разному для разных значений, принадлежащих данной области. В столбце «Программа выведет» укажите, что программа выведет на экран. Если программа ничего не выводит, напишите «-» (прочерк). Если для разных значений, принадлежащих области, будут выведены разные тексты, напишите «не изв.». В последнем столбце укажите «Да» или «Нет».

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).

Решение:

Проанализируем поведение программы в различных областях, учитываем структуру программы, которая обладает следующей особенностью: если некоторое условие не выполняется, то следующие за ним условия не проверяются.

Область	Условие 1 ( $x \geq -3$ )	Условие 2 ( $x \leq 9$ )	Условие 3 ( $x > 1$ )	Программа выведет	Область обрабатывается верно
A	Нет	-	-	-	Нет
B	Да	Да	Нет	Принадлежит	Да
C	Да	Да	Да	Не принадлежит	Да
D	Да	Да	Да	Не принадлежит	Нет
E	Да	Нет	-	-	Нет

2. Возможная доработка (Паскаль)

If ( $x \geq -3$ ) and ( $x \leq 1$ ) or ( $x \geq 5$ ) and ( $x \leq 9$ ) then write('принадлежит') else write('не принадлежит')

### C2

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 100. Опишите алгоритм, позволяющий найти и вывести произведение элементов массива, которые имеют нечётное значение и делятся на 3. Гарантируется, что в исходном массиве есть хотя бы один элемент, значение которого нечётно и кратно 3.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них. Исходные данные всегда подобраны так, что результат произведения не выходит за пределы объявленных типов данных.

```
const
N=30;
var
  a: array [1..N] of longint;
  i, j, p: longint;
begin
  for i:=1 to N do
    readln(a[i]);
  ...
end.
```

Решение:

```
p:=1;
for i:=1 to n do
  if (a[i] mod 2 <> 0) and (a[i] mod 3 = 0) then p:=p*a[i];
write(p);
end.
```

### C3

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в 2 раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы,



есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 21$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения  $S$ , и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения  $S$ /

б) Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Опишите выигрышную стратегию Вани.

2. Укажите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём

- Петя не может выиграть за один ход, и

- Петя может выиграть своим вторым ходом, независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для каждого указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите значение  $S$ , при котором:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и

- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения  $S$  опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах – количество камней в куче.

Решение:

1. а) Петя может выиграть первым ходом, если  $S = 11, \dots, 21$ . Во всех случаях нужно удвоить количество камней в куче. При меньших значениях  $S$  за один ход нельзя получить кучу, в которой больше 21 камня.

б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет  $S = 10$  камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 11 камней или 20 камней. В обоих случаях Ваня удваивает количество камней и выигрывает своим первым ходом.

2. Возможные значения  $S$ : 5 и 9. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 10 камней. Эта позиция разобрана в п. 1б. В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть, Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение  $S$ : 8. После первого хода Пети в куче будет 9 или 16 камней. Если в куче станет 16 камней, Ваня удвоит количество камней и выигрывает первым ходом.

Ситуация, когда в куче 9 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани.

Заключительные 2 позиции (в них выигрывает Ваня) подчеркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде

И.п.	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
8	$8+1=9$	$9+1=10$	$10+1=11$	$11*2=22$
			$10*2=20$	$20*2=40$
	$8*2=16$	$16*2=32$		

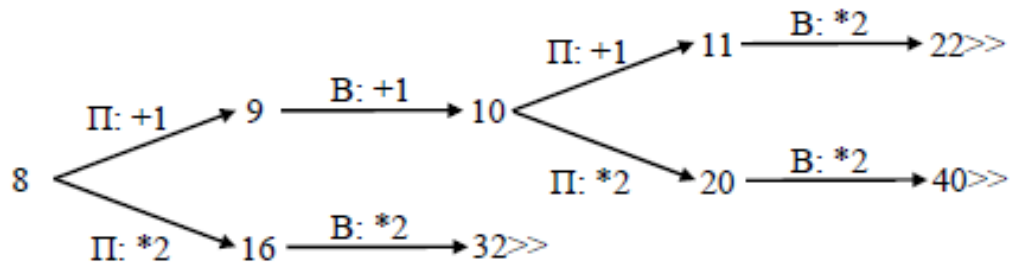


Рис.1. Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается.

#### С4

На вход программе подаются сведения о пассажирах, желающих сдать свой багаж в камеру хранения на заранее известное время до полуночи. В первой строке сообщается число пассажиров  $N$ , которое не меньше 3, но не превосходит 1000; во второй строке – количество ячеек в камере хранения  $K$ , которое не меньше 10, но не превосходит 1000. Каждая из следующих  $N$  строк имеет следующий формат:

<Фамилия><время сдачи багажа><время освобождения ячейки>, где <Фамилия> - строка, состоящая не более чем из 20 непробельных символов; <время сдачи багажа> - через двоеточие два целых числа, соответствующие часам (от 00 до 23 – ровно 2 символа) и минутам (от 00 до 59 – ровно 2 символа); <время освобождения ячейки> имеет тот же формат. <Фамилия> и <время сдачи багажа>, а также <время сдачи багажа> и <время освобождения ячейки> разделены одним пробелом. Время освобождения больше времени сдачи.

Сведения отсортированы в порядке времени сдачи багажа. Каждому из пассажиров в камере хранения выделяется свободная ячейка с минимальным номером. Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит, не дожидаясь освобождения одной из них.

Требуется написать программу, которая будет выводить на экран для каждого пассажира номер ему предоставленной ячейки (можно сразу после ввода данных очередного пассажира). Если ячейка пассажиру не предоставлена, то его фамилия не печатается.

Пример входных данных:

```

3
10
Иванов 09:45 12:00
Петров 10:00 11:00
Сидоров 12:00 13:12
  
```

Результат работы программы на этих входных данных:

**Иванов 1**  
**Петров 2**  
**Сидоров 1**

Программа:

```
var p:array[1..1000] of integer;
    c,c1:char;
    i,j,N,K:integer;
    name:string;
    time1,time2:integer;
begin
readln(N,K);
for i:=1 to K do
  p[i]:=0;
for i:=1 to N do
  begin
  name:="";
  repeat
    read(c);
    name:=name+c
  until c=' '; {читана фамилия}
  read(c,c1); {читаны часы первого времени}
  time1:=60*((ord(c)-ord('0'))*10+ ord(c1)-ord('0'));
  read(c,c,c1); {пропущено двоеточие, и считаны минуты}
  time1:=time1+(ord(c)-ord('0'))*10+ord(c1)-ord('0');
  read(c,c,c1); {считаны часы второго времени}
  time2:=60*((ord(c)-ord('0'))*10+ ord(c1)-ord('0'));
  readln(c,c,c1); {пропущено двоеточие, и считаны минуты}
  time2:=time2+(ord(c)-ord('0'))*10+ord(c1)-ord('0');
  for j:=1 to K do
    if p[j]<=time1 then
      begin
        p[j]:=time2;
        writeln(name,' ',j);
        break;
      end;
  end;
end.
```