**Задания на олимпиаду по информатике и ИКТ – 2012 год**

**(школьный этап)**

#### Сложная задача. (Логика) (10 баллов).

В авиационном подразделении служат Потапов, Щедрин, Семенов, Коновалов и Самойлов.

Их специальности (они перечислены не в том же порядке, что и фамилии): пилот, штурман, бортмеханик, радист и синоптик. Об этих людях известно следующее:

* Щедрин и Коновалов не умеют управлять самолетом.
* Потапов и Коновалов готовятся стать штурманами.
* Щедрин и Самойлов живут в одном доме с радистом.
* Семенов был в доме отдыха вместе со Щедриным и сыном синоптика.
* Потапов и Щедрин в свободное время любят играть в шахматы с бортмехаником.
* Коновалов, Семенов и синоптик увлекаются боксом.
* Радист боксом не увлекается.

Какую специальность имеет Семенов? Ответ приведите в именительном падеже.

1. **Шаблон. (5 баллов).**

Даны 4 шаблона имён файлов:

**P????P???.???**

**\*TUPI\*V.V\***

**\*\_?.\*Z**

**\*OS\*.\*U\***

Укажите в качестве ответа самое короткое имя файла, удовлетворяющее всем указанным шаблонам. Регистр не важен.

#### Измерение кол-ва информации. (10 баллов).

Книга, состоящая из 1360 страниц, занимает объем 40 Мбайт. Часть страниц книги является цветными изображениями в формате 320 \* 640 точек. На одной странице книги с текстом размещается 1024 символа. Каждый символ закодирован 1 байтом. Количество страниц с текстом на 560 больше количества страниц с цветными изображениями. Сколько цветов используется для представления изображений книги? Ответ запишите в виде целого числа.

**4.** **Значение ячейки. (10 баллов).**

Вот два изображения одной и той же таблицы MS Excel: одно в режиме отображения формул,

другое - в режиме отображения значений.



# Запишите в качестве ответа то число, которое выводится красным цветом на красном фоне в ячейке А8.

**5. Динамическое программирование (10 баллов).**

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 1**

**2. увеличь две младшие цифры на 1**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – увеличивает на 1 число десятков и число единиц. Если перед выполнением команды 2 какая-либо из двух младших цифр равна 9, она не изменяется. Программа для Калькулятора – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 23 преобразуют в число 48?

Ответ обоснуйте.

**6. Анализ программы с подпрограммами (10 баллов).**

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

Var a,b,t,M,R :integer;

Function F(x:integer):integer;

begin

 F:=x\*x + 4\*x + 8;

end;

BEGIN

a:=-10; b:=10;

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(R);

END.

**Ключи**

#### Сложная задача. (Логика) (10 баллов)

Ответ: **пилот**

1. **Шаблон. (5 баллов)**

Ответ: **POSTUPI\_V.VUZ**

1. **Измерение кол-ва информации. (10 баллов)**
	1. Ответ - 16
2. **4.** **Значение ячейки. (10 баллов)**
	1. Ответ: 26

**5**. **Решение (составление таблицы) (10 баллов):**

1. заметим, что при выполнении любой из команд число увеличивается (не может уменьшаться)
2. при заданных командах очередное число N может быть получено двумя способами:
3. увеличением на 1 (для всех чисел, больших начального числа)
4. увеличением обеих цифр на 1 в результате выполнения команды 2 (то есть, фактически командой «+11») – для всех чисел, больших или равных 23 + 11 = 34, которые **НЕ** оканчиваются на 0;
5. увеличением *только младшей* цифры на 1 в результате выполнения команды 2 (то есть, фактически командой «+1») – для всех чисел от 91 до 99, но в нашем диапазоне (23..48) таких нет
6. увеличением *только старшей* цифры на 1 в результате выполнения команды 2 (то есть, фактически командой «+10») – для всех чисел, больших 34 и имеющих 9 на конце; в нашем случае под этот вариант подходит только число 39
7. таким образом, рекуррентные формулы принимают вид

 для всех чисел, меньших, чем 34, а также для всех чисел, оканчивающихся на 0

 для чисел, больших или равных 34, кроме 39

 для числа 39

1. других способов получения числа с помощью исполнителя с заданными командами нет, то есть мы таким образом рассматриваем все возможные программы
2. начальное значение:  (число 23 можно получить единственной пустой программой)
3. далее заполняем таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **23** | **…** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** | **41** | **42** | **43** | **44** | **45** | **46** | **47** | **48** |
|  | **1** | **…** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **8** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **14** | **17** | **21** | **26** |

здесь многоточия означают, что для всех чисел от 23 до 33 включительно количество программ равно 1;

1. например, для числа 47 количество программ вычисляется как

 = 17 + 4 = 21

а для числа 39 –как

 = 6 + 1 + 1 = 8

1. Ответ: 26

**6. Решение (рассуждение) (10 баллов):**

рассуждая так же, как и в предыдущем примере, можно показать, что программа ищет наибольшее значение функции F(t) на интервале от a до b

заметим, что выводится не абсцисса, а именно это найденное наибольшее значение функции:

write(R);

график заданной функции  – это парабола, ветви которой направлены вверх, то есть она имеет точку минимума, но не точку максимума

поэтому нужно проверить значения функции на концах отрезка и выбрать из них наибольшее

при t=-10 получаем F(t)=68

при t=10 получаем F(t)=148

таким образом, ответ: 148.