

## Второй (заключительный) этап академического соревнования

### Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

#### по общеобразовательному предмету «Информатика»

8 класс, февраль, 2016 г.

#### Вариант № 2.

##### Задание 1 (10 баллов)

Вычислить значение выражения:  $1010010_2 + 10155_8 + 10BF_{16}$  Результат записать в четверичной системе счисления.

Ответ:  $2011332_4$

Решение. Перепишем все числа в шестнадцатеричной системе счисления. Получаем  $52_{16} + 106D_{16} + 10BF_{16} = 217E_{16}$  Переводим в четверичную систему счисления. Получаем  $2011332_4$ .

Критерии (макс. 10 баллов)

- -7 результат в другой системе счисления
- -5 нет решения

##### Задание 2 (15 баллов)

- На одном званом вечере среди гостей оказалось пять офицеров: пехотинец, артиллерист, лётчик, связист и сапёр. Один из них - капитан, трое - майоры, один - полковник. Дамы окружили офицеров таким вниманием, что все остальные гости оказались просто забытыми. Из разговора удалось выяснить следующее:

- у Петра такое же звание, как и у его друга сапёра;
- офицер-связист и Николай - большие друзья;
- офицер-лётчик вместе с Владимиром и Александром недавно были в гостях у Николая;
- незадолго до званого вечера у артиллериста и сапёра почти одновременно вышли из строя радиоприёмники. Оба обратились к Александру с просьбой зайти к ним и помочь связисту устранить неисправность. С тех пор приёмники у обоих работают отлично.
- Николай чуть было не стал лётчиком, но потом по совету своего друга сапёра избрал иной род войск
- Пётр по званию старше Александра, Владимир по званию старше Николая. (Звания по старшинству от младшего к старшему: капитан, майор, полковник).

Определите звание каждого офицера, и род войск в котором он служит.

Критерии:

- -5 баллов за каждое несоответствие

Решение:

1. Так как Александр не артиллерист, не сапер, не связист, не летчик (это следует из условий 3,4), значит от пехотинец.
2. Т.к. Николай не летчик, не сапер, не связист (из п. 2,5 ), значит от артиллерист.

3. Из условия 1 следует, что Петр может быть только майором. Т.к. Петр (майор) по званию старше Александра (по условию б), значит, Александр - капитан
4. Т.к. Владимир по званию старше Николая, по условию б, а Николай не капитан значит Владимир полковник, а Николай майор.
5. Остается что Андрей майор.
6. Так как сапер майор, но не Петр (см п.1) и не Николай и не Александр и не Владимир, значит сапер Андрей.
7. Из п.3 следует, что Владимир не летчик, значит от связист, а Петр летчик

	Пехотинец	Летчик	Артиллерист	Связист	Сапер	Капитан	Майор	Полковник
Петр	-	+	-	-	--	-	+	-
Николай	-	-	+	-	-	-	+	-
Владимир	-	-	-	+	-	-	-	+
Александр	+	-	-	-	-	+	-	-
Андрей	-	-	-	-	+	-	+	-

### Задание 3 (15 баллов)

Дед Мороз раздал подарки на Новый год 30 детям. 15 ребят рассказали стишок. 10 ребят спели песенку. 7 ребят спели песенку и сплясали. 5 ребят рассказали стишок и сплясали. 3 ребёнка и пели, и плясали, и декламировали стишок. Сколько ребят сплясало, если известно, что просто так подарок не дали никому?

Ответ: 14

Решение.

Всего пели песенку 10 человек. Известно, что 7 при этом сплясали, 3 и пели, и плясали, и рассказывали стишок. Отсюда следует, что детей, которые бы пели песенку и при этом не плясали, нет. Значит, подставим по формуле Байеса числа.

$$X+15+10-7-5+3=30. X+16=30, X=14.$$

Критерии. На полный балл (15 баллов) оценивается решение, в котором в явном виде приведены круги Эйлера или цепочка рассуждений, ведущая к обоснованию правильного ответа.

Решение, которое содержит арифметические ошибки, не ведущие к нарушению цепочки рассуждений, оценивается в 10 баллов.

Решение, содержащее только правильный ответ, оценивается в 5 баллов.

### Задание 4 (15 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в восьмеричной системе счисления. Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;

- все разряды числа (двоичного) переписывает в обратном порядке;
- переводит число в шестнадцатеричную систему счисления.

Укажите максимальное число (в восьмеричной системе счисления), такое, что подав его на вход автомата, мы получим трёхзначное число (в восьмеричной системе) у которого все цифры чётные.

Решение

т.к. надо получить 3-хзначное число то младшая цифра исходного числа должны быть равна 0 остальные должны дать 0 в младшем разряде триады после поворота т.е. 3330

Критерии (макс. 15 баллов) -

- -8 если ответ не в той системе счисления
- -8 если ответ 3333
- -10 если ответ 2220 - тут была опечатка
- -12 если ответ 1110
- -5 нет решения

числом. т.к. Старшие разряды исходного должны быть 0-ми иначе не получим чётных цифр.

### Задание 5 (20 баллов)

Помещик нанял двух крестьян и обещал по окончании работы дать каждому по 5 мер овса. Когда работа была окончена, помещик велел отдать в распоряжение работавших крестьян 3 мешка: один мешок с 10 мерами овса, а два других, вместимостью 7 мер и 3 меры, пустые. Других мешков или других ёмкостей у крестьян не было, однако они разделили овёс так, что каждый унёс домой по 5 мер овса. Как крестьяне произвели этот делёж?

Решение

Операция	Мешок		
	10 мер	7 мер	3 меры
Первоначально	10	0	0
1-е пересыпание	10-3=7	0	0+3=3
2-е пересыпание	7	0+3=3	3-3=0
3-е пересыпание	7-3=4	3	0+3=3
4-е пересыпание	4	3+3=6	3-3=0
5-е пересыпание	4-3=1	6	0+3=3
6-е пересыпание	1	6+1=7	3-1=2
7-е пересыпание	1+7=8	7-7=0	2
8-е пересыпание	8	0+2=2	2-2=0
9-е пересыпание	8-3=5	2	0+3=3
10-е пересыпание	5	2+3=3	3-3=0

## Критерии

Оценивается только решение, приведшее к правильному результату.

Если количество операций превышает количество операций эталонного решения, то вычитается 3 балла за каждую лишнюю операцию.

## Задание 6 (25 баллов)

Простыми числами называются такие числа, которые имеют только два делителя (по соглашению 1 не является простым числом), например простыми являются числа 2, 3, 5, 7, 11 и так далее.

С клавиатуры вводится последовательность натуральных чисел (не превосходящих 30000), по одному в строке. Количество чисел не известно, но не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти количество подпоследовательностей данной последовательности, состоящих только из не простых чисел.

Например при вводе 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 0 есть две подпоследовательности: “4, 6” и “9, 10”.

Критерии (макс. 15):

- -1 балл за каждые 5 синтаксических ошибок
- -3 балла если нет вывода результата
- -5 баллов если не корректно работает когда цепочка стоит в начале или конце последовательности
- -5 если 1-ца простое число
- -10 неверно работает проверка на простое число
- -10 ошибка в подсчете кол-ва цепочек, например не обнуляем kol

Решение:

```
=====
```

```
function IsProst(ch: integer): boolean;
```

```
var
```

```
  i, k: integer;
```

```
begin
```

```
  if ch<=1 then
```

```
    IsProst := false
```

```
  else
```

```
    begin
```

```
      k := 0;
```

```
      for i := 2 to round(sqrt(ch)) do
```

```
        if ch mod i = 0 then
```

```
          k := k + 1;
```

```
      IsProst := k = 0;
```

```
    end;
end;
var
    kol, kolppos, ch: integer;
begin
    kol := 0;
    kolppos := 0;
    read(ch);
    repeat
        read(ch);
        if not IsProst(ch) and (ch <> 0) then
            kol := kol + 1
        else
            begin
                if kol > 0 then
                    kolppos := kolppos + 1;
                kol := 0;
            end;
        until ch = 0;
        writeln(kolppos);
    end.
```