

Второй (заключительный) этап академического соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

по общеобразовательному предмету «Информатика»

8 класс, февраль, 2016 г.

Вариант № 3.

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).
- Андрей накануне званого вечера был в гостях у Александра.

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 сапёр, не связист, не лётчик (это следует из условий 3,4), значит он пехотинец.
2. Т.к. Николай не лётчик, не сапёр, не связист (из п. 2,5), значит от артиллерист.
3. Из условия 1 следует, что Пётр может быть только майором. Т.к. Пётр (майор) по званию старше Александра (по условию 6), значит, Александр - капитан
4. Т.к. Владимир по званию старше Николая, по условию 6, а Николай не капитан значит Владимир полковник, а Николай майор.
5. Остаётся что Андрей майор.
6. Так как сапёр майор, но не Пётр (см п.1) и не Николай и не Александр и не Владимир, значит сапёр Андрей.
7. Из п.3 следует, что Владимир не лётчик, значит от связист, а Пётр лётчик

	Пехотинец	Лётчик	Артиллерист	Связист	Сапёр	Капитан	Майор	Полковник
Пётр	-	+	-	-	--	-	+	-
Николай	-	-	+	-	-	-	+	-
Владимир	-	-	-	+	-	-	-	+
Александр	+	-	-	-	-	+	-	-
Андрей	-	-	-	-	+	-	+	-

Задание 3 (15 баллов)

В 11 классе учится 30 человек. Известно, что ЕГЭ по химии будут сдавать 15 человек. ЕГЭ по информатике будет сдавать 13 человек. Химию и информатику, но не физику, сдают 8 человек. Физику и информатику, но не химию, сдают 5 человек. Химию и физику, но не информатику, сдают 6 человек. Сколько человек сдаёт физику, если известно, что каждый ученик сдаёт хотя бы один предмет из перечисленных?

Ответ: 21

Решение.

Очевидно, что если 8 человек сдают и химию, и информатику, но не физику, а 5 человек сдают и физику, и информатику, но не химию, но при этом всего 13 человек сдают информатику, то и физику, и химию, и информатику сдаёт 0 человек. Следовательно, пересечение трех множеств пустое.

Значит, если обозначить количество сдающих физику за X , получаем:

$$X+15+13-5-6-8=30, X+9=30, X=21.$$

Критерии. На полный балл (15 баллов в 8 классе) 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 в 8.

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

Задание 4 (15 баллов)

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления. Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;
- инвертирует разряды числа;
- переводит число в шестнадцатеричную систему счисления.

Если на вход подать не четырёхзначное число - автомат работать не будет.

Назовите максимальное четырёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления, такое, что подав его на вход автомата мы получим четырёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления.

Критерии (макс. 15 баллов)

- -8 если ответ не в той системе счисления
- -10 если ответ EEEE
- -12 если ответ 9999
- -5 нет решения

Решение:

1. Если мы подадим FFFF, то получим 0000, т.е. 0. следовательно в старей тетраде в изначальном числе должен быть один 0. и максимальное число будет EFFF

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 менее 2 и 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. 25):

- -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 единица простое число
- -10 неверно работает проверка на простое число
- -10 ошибка в подсчёте 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;
      end;
  until ch = 0;
  writeln(kolppos);
end.

```