

**Первый (заочный) этап академического соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету
«Информатика», осень 2016 г.**

8 КЛАСС

Вариант 1К

Задание 1 (10 баллов)

Вычислить значение выражения: $110101010_2 + 4656_8 + 356_{16}$ Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

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.

Задание 3 (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.

Задание 4 (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?

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?

Задание 6 (25 баллов)

Числа Фибоначчи представляют собой следующую последовательность: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 и далее каждое следующее число является суммой двух предыдущих членов последовательности.

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

Необходимо найти максимальную длину (количество элементов) подпоследовательности состоящей только из чисел Фибоначчи, расположенных в порядке не убывания.

Например при вводе «1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 0» есть следующие последовательности чисел Фибоначчи: 1-2-3 и 5-8. Из них наиболее длинная 1-2-3. Т.к. в ней три элемента - ответ 3.

Решения заданий для 8 класса

Задание 1 (10 баллов)

Вычислить значение выражения: $110101010_2 + 4656_8 + 356_{16}$ Результат записать в шестнадцатеричной системе счисления.

Ответ: EAE

Критерии оценки:

Верный ответ + решение (любое - через 10-ю, 2-8-16) - 10

Ответ без решения - 5

Идея решения правильная, но есть ошибки в расчётах - 3

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.

Решение:

1. Так как Александр не артиллерист, не сапер, не связист, не летчик (это следует из условий 3,4), значит он 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 связиста, а Петр летчик

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

Критерии оценки:

Обоснование может быть и другим.

Верный ответ + обоснование: 15

Верный ответ без обоснования: 8

обоснование без вывода: 5

Задание 3 (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.

Решение:

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

Критерии оценки (макс. 15 баллов)

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

Задание 4 (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 оценки:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом. В целом правильный ответ, содержащий арифметическую ошибку, оценивается в 10 баллов. Только правильный ответ оценивается в 5 баллов.

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 оценки:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом. Фрагмент правильного ответа оценивается в 3 балла.

Задание 6 (25 баллов)

Числа Фибоначчи представляют собой следующую последовательность: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 и далее каждое следующее число является суммой двух предыдущих членов последовательности.

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

Необходимо найти максимальную длину (количество элементов) подпоследовательности состоящей только из чисел Фибоначчи, расположенных в порядке не убывания.

Например при вводе «1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 0» есть следующие последовательности чисел Фибоначчи: 1-2-3 и 5-8. Из них наиболее длинная 1-2-3. Т.к. в ней три элемента - ответ 3.

Решение:

```
=====
function IsFib(ch: integer): boolean;
var
  f1, f2, f3: integer;
begin
  IsFib := false;
  f1 := 1;
  f2 := 1;
  while f1 <= ch do
    begin
      if f1 = ch then
        IsFib := true;
        f3 := f1 + f2;
        f1 := f2;
        f2 := f3;
      end;
    end;
end;

var
  kol, maxkol, pch, ch: integer;
begin
  kol := 1;
  maxkol := 0;
  read(pch);
  read(ch);
  while ch > 0 do
    begin
      if IsFib(pch) and IsFib(ch) and (pch <= ch) then
        begin
          kol := kol + 1;
          if kol > maxkol then
            maxkol := kol;
          end
        end
      end;
    end;
end
```

```
else
  kol := 1;
  read(ch);
end;
writeln(maxkol);
end.
```

Критерии оценки (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

- -10 нет проверки на Фибоначчи
- -5 неверно работает проверка на Фибоначчи
- -10 нет проверки на возрастание (есть только на Фибоначчи)
- -5 проверка на убывание а не на не убывание
- -2 проверка на возрастание а не на не убывание
- -10 неверно работает поиск максимума (но он есть)
- - 12 нет поиска максимума. просто считаем к-во чисел или к-во чисел в

последней цепочке