

**Второй (заключительный) этап научно-образовательного соревнования**

**Олимпиады школьников «Шаг в будущее»**

**по общеобразовательному предмету «Информатика»**

**10 класс, март, 2016 г.**

**9 класс**

**Задание 1 (12 баллов)**

Определить минимальное основание системы счисления  $u$ , для которого существует решение уравнения

$$3_u x_u + 5_u x_u = 20_u. X - \text{целое число.}$$

Ответ: 8

Решение. Перепишем уравнение в виде  $8x=2u$ . Очевидно, что  $4x=u$ , следовательно, основание системы счисления кратно 4. 4 нам не подходит, так как в троичной системе счисления нет цифры 5. Следовательно, ответ 8.

Критерии оценки.

На полный балл (12 баллов в 9 и 10 классах) оценивается решение, в котором в явном виде приведено уравнение или цепочка рассуждений, ведущая к обоснованию правильного ответа.

Решение, которое содержит арифметические ошибки, не ведущие к нарушению цепочки рассуждений, оценивается в 8 баллов.

Решение, содержащее только правильный ответ, оценивается в 3 балла.

**Задание 2 (12 баллов)**

В Санкт-Петербурге была открыта выставка самоцветов. Маша побывала на ней и узнала, что у каждого месяца есть свой камень талисман, и он что-то обозначает. Её заинтересовали 3 месяца: июнь, июль, сентябрь. Их камни - рубин, сапфир, жемчуг. Значение этих камней: мудрость, здоровье, благополучие.

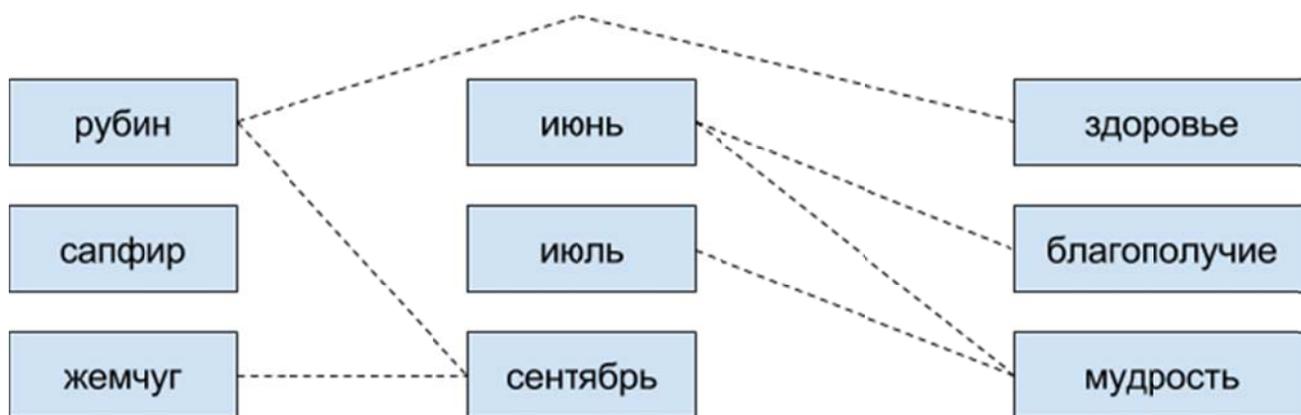
Узнайте, у какого месяца, какой камень талисман и что он обозначает, если известно что:

1. жемчуг и рубин не принадлежат сентябрю;
2. июнь и июль ничего не говорят нам о мудрости;
3. здоровье не соответствует рубину;
4. благополучие не относится к июню.

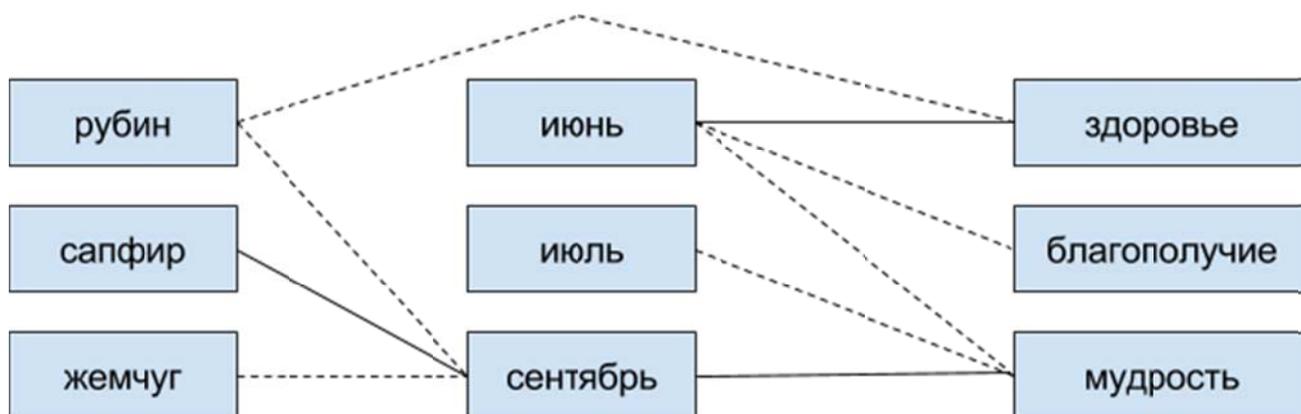
Ответ обоснуйте.

Решение.

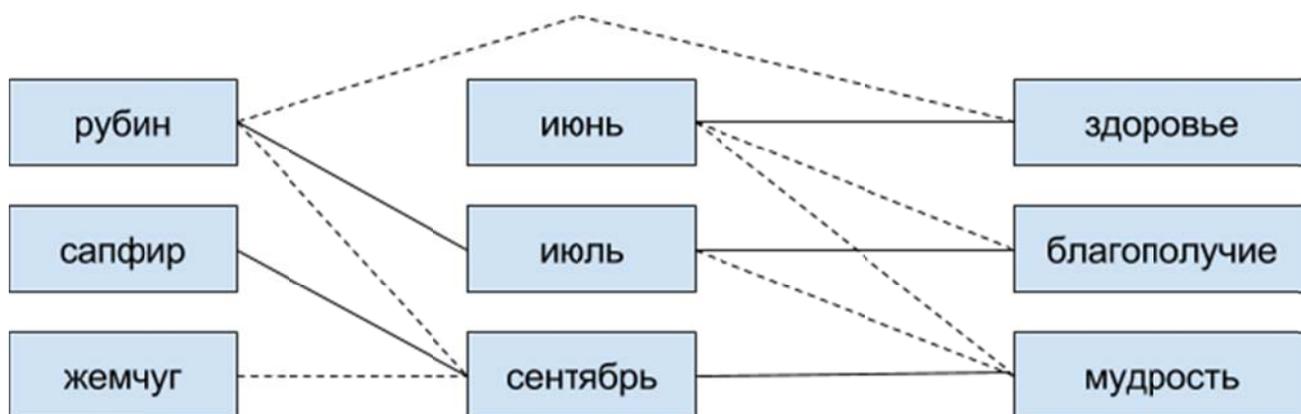
1. Отметим на схеме пунктирными линиями и несоответствия которое известны из условия задачи.



2. Отсюда сразу видно что сентябрю соответствует сапфир и мудрость, июню -- здоровье.



3. Июню соответствует жемчуг, так как здоровье не соответствует рубину (п.3), а для июня характерно здоровье (по доказательству), сапфир - камень сентября (по док.). Следовательно камень июля -- рубин.



Ответ: июнь -- жемчуг -- здоровье, июль -- рубин -- благополучие, сентябрь -- сапфир -- мудрость.

Критерии 12 баллов:

- -3 балла за каждое несоответствие

### Задание 3 (12 баллов)

В группе студентов 25 человек. К указанной дате домашнее задание по общей физике сделали 10 человек. Домашнее задание по математическому анализу - 8 человек. Из них 6

человек сделали задание и по физике, и по программированию, но не по математическому анализу. 7 человек сделали задание и по математическому анализу, и по программированию, но не по физике. Одновременно математический анализ и физику, но не программирование, не делал никто. Сколько человек выполнили задание строго по одному предмету, если известно, что тех, кто сделал все задание, в группе нет, а всех разгильдяев, которые ничего не делают, отчислили ещё в прошлом семестре, за исключением одного человека?

Ответ: 11

Решение.

Всего хоть что-то делали 24 человека. 10 делали физику, матан - 8. Значит, только программирование сделали  $24 - 10 - 8 = 6$  человек. Известно, что 6 человек из 10 делали кроме физики еще программирование. Значит, 4 делали только физику. По аналогии, только матан сделал 1 человек.

$$6 + 4 + 1 = 11.$$

Критерии. На полный балл (12 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 8 баллов.

Решение, содержащее только правильный ответ, оценивается в 2 балла.

#### **Задание 4 (12 баллов)**

Автомат получает четырёхзначное число, записанное в восьмеричной системе счисления. Находит сумму двух наибольших цифр числа и сумму двух наименьших цифр. Полученные суммы переводит в шестнадцатеричную систему счисления и умножает на 4. Далее записывает полученные числа в порядке убывания. Например, из  $1234_8$  автомат получил  $1CC_{16}$ .

Найти минимальное число, подав которое на вход автомата мы получим трёхзначное шестнадцатеричное число. Ответ запишите в восьмеричной системе счисления.

Решение:

Рассмотрим минимальное шестнадцатеричное число которое может быть получено умножением цифр на 4-ре. Получается что одно из произведений равно 0, а второе двухзначному шестнадцатеричному числу, кратному 4-м. Минимальное такое число это  $10_{16}$ . До умножения на 4 это число равно 4. Т.е. сумма максимальных цифр равна 4-м, минимальных - 0. Минимальное 8-е число с такими характеристиками это  $1003_8$ .

Критерии (12 баллов)

- -4 если ответ не в той системе счисления
- -8 в результате обработки получаем двузначное число, но выбран не максимальный вариант вариант.
- -6 нет решения

### Задание 5 (22 балла)

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

Необходимо найти максимальную длину подпоследовательности, состоящих только из чисел все цифры которых чётные (0 считается чётным числом).

Входные данные	Выходные данные
1	3
2	
4	
68	
71	
34	
88	
0	

Решение:

```

=====
function AllCh(ch: integer): boolean;
begin
  AllCh := true;
  while ch > 0 do
    begin
      if ch mod 2 <> 0 then
        AllCh := false;
      ch := ch div 10;
    end;
  end;
var
  len, maxlen, ch: integer;

```

```
begin
maxlen := 0;
len := 0;
read(ch);
while ch <> 0 do
begin
if AllCh(ch) then
begin
len := len + 1;
if len > maxlen then
maxlen := len;
end
else
len := 0;
read(ch);
end;
writeln(maxlen);
end.
```

---

Критерии (22 балла):

- -2 балл за каждые 5 синтаксических ошибок
- -4 балла если нет вывода результата
- -6 баллов если не корректно работает когда цепочка стоит в начале или конце последовательности
- -10 неверно работает проверка на то, все цифры четные
- -10 ошибка в подсчете кол-ва цепочек, например не обнуляем len
- -8 считывание последовательности в память.
- -6 не эффективно по времени (полный перебор в массиве в дополнение к -40 за массив)