

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

9 КЛАСС

Вариант 1К

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:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом. В целом правильный ответ, содержащий арифметическую ошибку, оценивается в 7 баллов. Только правильный ответ оценивается в 2 балла.

Задание 2 (12 баллов)

- Мои четыре внучки - замечательные девочки, - рассказывала бабушка Пелагея с нескрываемой гордостью. Каждая из них играет на каком-нибудь музыкальном инструменте и говорит на одном из иностранных языков.

- На чем играет Маша? - спросил я.

- На рояле.

- А кто играет на скрипке?

- Помню только что это та девочка, которая говорит по-французски - ответила бабушка.

Поговорив с бабушкой, я также узнал, что Оля играет на виолончели, а Лена не говорит по-немецки. Маша не знает итальянского языка, а Оля не владеет английским. Валя не знает французского, Лена не играет на арфе, а виолончелистка не говорит по-итальянски. Я совсем запутался. Скажите, кто на каком инструменте играет, и на каком языке говорит?

Решение:

1. Так как на арфе играет не Маша, не Оля, и не Лена, значит на арфе играет Валя, а Лена играет на скрипке.

2. Т.к. Лена играет на скрипке, то она говорит по-французски.
3. Оля не говорит по-английски. Она играет на виолончели, следовательно не говорит по-итальянски. Она также не говорит по-французски, т.к. по-французски говорит Лена. Значит Оля говорит по-немецки.
4. Т.к. Маша не говорит по-итальянски, по-французски и по-немецки, она говорит по-английски, а Валя по-немецки.

	Рояль	Скрипка	Арфа	Виолончель	Фр.	Нем.	Ит.	Англ.
Маша	+	-	-	-	-	-	-	+
Оля	-	-	-	+	-	+	-	-
Лена	-	+	-	-	+	-	-	-
Валя	-	-	+	-	-	-	+	-

Критерии оценки:

Обоснование может быть и другим.

Верный ответ + обоснование: 15

Верный ответ без обоснования: 8

обоснование без вывода: 5

Задание 3 (12 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 трёх множеств пустое.

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

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

Критерии оценки:

Полный балл ставится за полностью записанное решение с правильным ответом. В целом правильный ответ, содержащий арифметическую ошибку, оценивается в 9 баллов. Только правильный ответ оценивается в 3 балла.

Задание 4 (12 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-значное 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. 12 баллов)

- -6 если ответ не в той системе счисления
- -6 если ответ 3333
- -8 если ответ 2220
- -10 если ответ 1110
- -4 нет решения

Задание 5 (12 баллов)

Злая мачеха отправила падчерицу к роднику за водой и сказала: «Вот тебе 2 ведра, в одно из них входит 9 литров воды, а в другое — 5 литров. Но ты должна принести домой ровно 3 литра воды». Как должна действовать падчерица, чтобы выполнить это поручение?

Решение:

	Ёмкость	
	9 литров	5 литров
До переливания	0	0
1 переливание	9 (0+9)	0
2 переливание	4 (9-5)	5
3 переливание	4 (9-5)	0 (5-5)
4 переливание	0 (4-4)	4 (0+4)
5 переливание	9 (0+9)	4
6 переливание	8 (9-1)	5 (4+1)
7 переливание	8	0 (5-5)
8 переливание	3 (8-5)	5 (0+5)

Критерии оценки:

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

Задание 6 (15 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”.

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.
```

Критерии оценки (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 подсчёте кол-ва цепочек, например, не обнуляем kol

Задание 7 (25 баллов)

Вася собирается на выходных поиграть в “Лигу Легенд” вместе со своими одноклассниками. Поскольку Вася хочет играть с хорошей командой, он спросил одноклассников в скайп-конференции про их успехи за прошедший месяц. Для игры ему необходимо ещё четыре члена команды. Требуется найти игроков, с которыми захочет играть Вася.

Формат входных данных:

На первой строке задаётся число N - количество ответов, которые Вася получил в скайп-конференции. N больше или равно 4.

В следующих N строках в квадратных скобках записано имя ответившего одноклассника, затем стоит двоеточие и пробел, после чего идёт ответ. Ответ гарантированно содержит ровно одно целое неотрицательное число, ограниченное пробелом или концом строки. Это число является количеством побед одноклассника за прошедший месяц. В ответе не встречается квадратных скобок.

Вам необходимо определить имена четырёх одноклассников Васи, набравших больше всего побед, и вывести их на экран в произвольном порядке.

Пример:

Входные данные:

5

[Вася]: У меня 5 побед.

[Коля]: Я выиграл 10 игр.

[Маша]: Взяла 7 игр.

[Олег]: 2

[Петя]: Очень плохо. 15 побед только.

Выходные данные:

Вася

Коля

Маша

Петя

{будем по очереди читать каждую строчку
поскольку точно известен формат входных данных, то
будем извлекать очередное число и вставлять его
в массив, где хранятся 4 лучших результата.
Массив будем держать отсортированным, по сути выполняя вставку
}

```
program league;
```

```
const M=4; //нам надо найти 4 игроков
```

```
type tmas=array [1..M] of integer; //тип массива для побед
```

```
    tlines=array[1..M] of string; //тип массива для имен игроков
```

```
function cut(var s:string):string;
```

```
var res:string;
```

```
begin
```

```
    res:=copy(s,1,pos(':',s)-1); //копируем кусок строки внутри квадратных скобок
```

```
    delete(s,1,pos(':',s)+2); //удаляем имя и скобки из строки
```

```
    delete(res,1,1); //удаляем из имени открывающую скобку
```

```
    cut:=res;
```

```
end;
```

```
function win(s:string):integer;
```

```
var flag:boolean;
```

```
    x,code:integer;
```

```
    num:string;
```

```
begin
```

```
    s:=s+' ';
```

```
    while pos(' ',s)>0 do
```

```
        delete(s,pos(' ',s),1); //чистим лишние пробелы
```

```

flag:=false;           //flag отмечает, найдено ли число.
while not flag do     //Оно гарантированно есть и проверять наличие слов в строке
поэтому не надо
begin
num:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекаем слово
delete(s,1,pos(' ',s)); //удаляем слово
val(num,x,code); //пытаемся преобразовать слово в число
if code = 0 then //если преобразование успешно, то поднимаем флаг выхода
begin
flag:=true;
end;
end;
win:=x;
end;

procedure select(var lines:tlines; var mas:tmas; name:string; x:integer);
var i,n:integer;
begin
n:=4;
while (mas[n]>x) and (n>0) do //идем по массиву в поисках места для числа
n:=n-1;
if n>0 then //если число можно вставить в массив, то
begin
for i:=2 to n do
begin
mas[i-1]:=mas[i]; //сдвигаем массивы и побед, и имен
lines[i-1]:=lines[i];
end;
lines[n]:=name;
mas[n]:=x;
end;
end;

var n,i:integer;
mas:tmas;

```

```

names:tlines;
s,name:string;
begin
readln(n); //вводим количество записей
for i:=1 to M do
mas[i]:=-1; //инициализируем массив так, чтобы вставка была возможна с гарантией
for i:=1 to n do
begin
readln(S); //читаем очередную строчку
name:=cut(S); //извлекаем имя и оставляем в строке только текст сообщения
select(names,mas,name,win(s)); //проверяем, можно ли вставить в массив число побед
end;
for i:=1 to M do //выводим результат. Так как игроков по условию задачи не меньше
четырех, имена будут всегда и проверять ничего не надо
writeln(names[i]);
end.

```

Критерии оценки.

В 25 баллов оценивается верно работающее решение задачи, удовлетворяющее следующим критериям:

- время работы программы пропорционально количеству входных данных;
- входные данные не хранятся в массиве целиком

Не оптимальное по расходу памяти решение (например, записать все в массив и найти 4 максимума) оценивается в 15 баллов.

Не оптимальное по времени работы решение (например, записать все в массив и отсортировать его) оценивается в 10 баллов.

Неверно работающая программа, из которой, тем не менее, понятно, что участник понимает решение задачи, оценивается в 5 баллов.