

Второй (заключительный) этап академического соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

по общеобразовательному предмету «Информатика»

9 класс, февраль, 2016 г.

Вариант № 2.

Задание 1 (12 баллов)

Определить основание системы счисления, в которой записано выражение:

$$\begin{array}{r} aba_y \\ + b4_y \\ \hline b00_y \end{array}$$

где a и b - цифры числа.

Решение. Исходя из формулы, запишем систему уравнений.

$$a+4=y$$

$$b+b+1=y$$

$$a+1=b$$

Очевидно, что $a+4=2a+3$, следовательно $a=1$. $y=1+4=5$.

Критерии оценки.

На полный балл (12 баллов) 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)

- Мои четыре внуки - 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?

Критерии:

- -5 баллов за каждое несоответствие

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	-	-	+	-	-	-	+	-

Задание 3 (12 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 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 (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 5 баллов.

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-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. 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)

В кабине лифта 20-этажного дома есть 2 кнопки. При нажатии на одну из них лифт поднимается на 13 этажей, при нажатии на другую — опускается на 8 этажей. Как попасть с 13-го этажа на 8-й?

Решение

№ пп	Начальное состояние (номер этажа)	Нажатие кнопки	Конечное состояние (номер этажа)
1	13	-8	5
2	5	+13	18
3	18	-8	10
4	10	-8	2
5	2	+13	15
6	15	-8	7
7	7	+13	20
8	20	-8	12
9	12	-8	4
10	4	+13	17
11	17	-8	9
12	9	-8	1
13	1	+13	14

14	14	-8	6
15	6	+13	19
16	19	-8	11
17	11	-8	3
18	3	+13	16
19	16	-8	8

Критерии

Оценивается только решение, приведшее к правильному результату.

Если количество нажатий на кнопку превышает количество нажатий на кнопку эталонного решения, то вычитается 3 балла за каждое лишнее нажатие на кнопку.

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 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;
      end;
  until ch = 0;
  writeln(kolppos);
end.

```

Задание 7 (25 баллов)

Классный руководитель хочет посмотреть, насколько соотносятся оценки выпускников школы с результатами сдачи ЕГЭ по информатике. Для этого ему нужно знать средний балл двоечников, троечников, хорошистов и отличников. Однако электронный журнал находится на профилактике, и поэтому он получает данные через соцсеть. Требуется найти средний балл каждой категории учащихся.

Формат входных данных:

На первой строке задаётся целое число N - количество ответов на запрос классного руководителя

В следующих N строках записан ответ учащегося. Ответ гарантированно содержит ровно два целых неотрицательных числа, ограниченных пробелом или концом строки. Первое число является оценкой школьника по предмету, второе - количеством баллов по ЕГЭ.

Вам необходимо определить средние баллы каждой из четырёх категорий учащихся. Если учащихся такой категории среди ответов нет, средний балл равен 0.

Пример:

Входные данные:

4

Оценка 5, баллов 86.

Оценка 4, баллов 75

4 и 73

Оценка 3, а вот баллов 76

Выходные данные:

0 76 74 86

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 16 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.

//по очереди читаем строчки

//извлекаем из каждой строки оценку и балл, после чего

//считаем средние арифметические

program league;

const M=5;

type tmas=**array** [2..M] **of integer**; *//массив, индексы которого совпадают с оценками*

procedure cut(s:**string**; **var** x,y:**integer**);

var s1:**string**;

flag1,flag2:**boolean**;

code:**integer**;

begin

s:=s+' ';

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

```

delete(s,pos(' ',s),1); //чистим лишние пробелы
flag1:=true; //истина, пока не взято 1 число
flag2:=true; //истина, пока не взято 2 число
while flag1 do //пока не взято первое число
begin
s1:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекаем слово
delete(s,1,pos(' ',s));
val(s1,x,code); //пытаемся преобразовать слово в оценку
if code=0 then //если результат удачный, то опускаем флаг
begin
flag1:=false;
end;
end;
while flag2 do
begin
s1:=copy(s,1,pos(' ',s)-1);
delete(s,1,pos(' ',s));
val(s1,y,code); //пытаемся преобразовать слово в средний балл
if code=0 then //если результат удачный, то опускаем флаг
begin
flag2:=false;
end;
end;
end;
var n,x,y,i:integer;
ball,kolvo:tmas;
s,name:string;
begin
readln(n); //читаем количество строк
for i:=2 to M do //инициализация переменных
begin
ball[i]:=0;
kolvo[i]:=0;
end;
for i:=1 to n do
begin
readln(S); //читаем очередную строчку
cut(S,x,y); //извлекаем два числа - оценку и баллы по ЕГЭ

```

```
ball[x]:=ball[x]+y; //добавляем их в массивы
kolvo[x]:=kolvo[x]+1;
end;
for i:=2 to M do
begin
if kolvo[i]<>0 then
write(ball[i]/kolvo[i],'') //выводим среднее
else
write(0,'');
end;
end.
```