

**Второй (заключительный) этап XIX олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по образовательному предмету
«Информатика», 10 класс, весна 2017 г.**

Вариант №8

Задание 1 (10 баллов)

Укажите наименьшее возможное основание системы счисления N , при котором выполняется равенство:

$$101_{N+1} = 101_N + 30_K$$

Ответ обосновать

Задание 2 (10 баллов)

В купе одного из вагонов поезда Москва-Одесса ехали москвич, петербуржец, туляк, киевлянин, харьковчанин и одессит. Их фамилии начинались с букв "А", "Б", "В", "Г", "Д", "Е". В дороге выяснилось, что:

- "А" и москвич - врачи;
- "Д" и петербуржец - учителя;
- "В" и туляк - инженеры;
- "Б" и "Е" были участниками Великой Отечественной Войны, а туляк в армии совсем не служил;
- харьковчанин старше "А";
- одессит старше "В";
- "Б" и москвич сошли в Киеве;
- "В" и харьковчанин сошли в Виннице.

Определите профессию место жительства каждого из пассажиров

Задание 3 (10 баллов)

Класс школьников работает над проектами. Десять школьников пишут программу. Двенадцать ставят физический эксперимент. Сколько человек заняты химией, если известно, что в классе заняты проектами двадцать пять человек, трое пишут программу и заняты химией, пятеро заняты химией и физикой, четверо пишут программу и заняты физикой, а три направления не делает никто?

Задание 4 (10 баллов)

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

- переводит число в 8-ю систему счисления;
- старший разряд числа (самая левая цифра) и младший разряд числа (самая правая цифра) меняются местами.

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 8-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 8-й системе счисления.

Ответ обоснуйте

Задание 5 (10 баллов)

Есть двадцать один бочонок с маслом одинакового объёма. Треть из них полная, треть полна наполовину, остальная треть пустая. Как разделить между тремя людьми бочонки так, чтобы у каждого было поровну бочонков и поровну масла? Переливать масло запрещается.

Задание 6 (10 баллов)

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач . цел i, j, k . цел таб x[0:5, 0:9] . k:=0; . нц для i от 1 до 5 . . нц для j от 1 до 9 . . . x[i, j]:=div(i*j , 2) . . кц . кц . нц для i от 1 до 9 . . k:=k+x[div(i, 3)+1, i] . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N=5; M=9; var x:array[0..N,0..M]of integer; i, j, k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do for j:=1 to M do x[i, j]:=i * j div 2; for i:=1 to M do k:=k+x[i div 3+1, i]; writeln(k); end. </pre>
Бейсик	Си
<pre> Const N = 5 Const M = 9 Dim x(1 To N, 1 To M) As Integer Dim i, j, k as Integer k = 0 For i = 1 To N </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 5 #define M 9 int main() { </pre>

```

For j = 1 To M
    x(i, j) = j * i \ 2
Next j
Next i
For i = 1 To M
    k = k + x(i \ 3 + 1, i)
Next i
Print k

```

```

int x[N + 1][M + 1];
int i, j, k;
k = 0;
for (i = 1; i <= N; i++)
    for (j = 1; j <= M; j++)
        x[i][j] = j * i \ 2;
for (i = 1; i <= M; i++)
    k = k + x[i \ 3 + 1][ i];
printf("%d\n", k);
return 0;
}

```

Задание 7 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, 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 из чисел, одинаковой чётности.

Написать программу на любом языке программирования, наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

На каждой строке вводится одно целое число в диапазоне от -30000, до 30000.

Формат вывода:

Неотрицательное, целое число.

Пример входных данных:

```

244
-104
-72
36
21
51
-831
0

```

Пример выходных данных:

```

3

```

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие искомые подпоследовательности: 244, -104, -72, 36 и 21, 51, -831. Максимальная длина у 244, -104, -72, 36 (они все чётные) ответ 4.

Задание 8 (25 баллов)

Несколько выпускников решили сравнить, кто лучше написал ЕГЭ. Для этого они взяли из своих результатов по три самых лучших оценки и сравнили сумму набранных баллов. Требуется найти тройку лучших по итогам сдачи экзаменов.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество выпускников. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано имя человека. В той же строке за именем находятся от трёх до пяти целых чисел – результаты экзаменов. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом.

Требуется вывести имена трёх человек, лучше всего написавших ЕГЭ. Гарантируется, что у всех разная сумма баллов.

Пример:

4

Вася 70 70 70 81 68

Коля 90 90 65 80 72

Маша 80 80 80 79 78

Денис 55 45 72 80 60

Ответ:

Коля

Маша

Вася

Решения заданий для 10 класса. Вариант 8.

Задание 1 (10 баллов)

Укажите наименьшее возможное основание системы счисления N , при котором выполняется равенство:

$$101_{N+1} = 101_N + 30_K$$

Ответ обосновать

Решение:

Составим уравнение

$$(N+1)^2 + 1 = N^2 + 1 + 3K$$

$$N^2 + 2N + 1 = N^2 + 1 + 3K$$

$$2N = 3K$$

Очевидно, K не может быть меньше 4, следовательно, наименьшее $N=6$.

Критерии оценки задания 1:

На 10 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен правильный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором составлено уравнение и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 3 балла оценивается решение, в котором составлено уравнение и $K < 4$.

На 1 балл оценивается только верный ответ без решения.

Задание 2 (10 баллов)

В купе одного из вагонов поезда Москва-Одесса ехали москвич, петербуржец, туляк, киевлянин, харьковчанин и одессит. Их фамилии начинались с букв "А", "Б", "В", "Г", "Д", "Е". В дороге выяснилось, что:

- "А" и москвич - врачи;
- "Д" и петербуржец - учителя;
- "В" и туляк - инженеры;
- "Б" и "Е" были участниками Великой Отечественной Войны, а туляк в армии совсем не служил;
- харьковчанин старше "А";
- одессит старше "В";
- "Б" и москвич сошли в Киеве;
- "В" и харьковчанин сошли в Виннице.

Определите профессию и место жительства каждого из пассажиров

Решение:

А: одессит, врач

Б: петербуржец, учитель

В: киевлянин, инженер

Г: туляк, инженер

Д: харьковчанин, учитель

Е: москвич, врач

Критерии оценки задания 2:

Ответ + решение 15

только ответ без решения 7

решение без формулировки ответа 5

Задание 3 (10 баллов)

Класс школьников работает над проектами. Десять школьников пишут программу. Двенадцать ставят физический эксперимент. Сколько человек заняты химией, если известно, что в классе заняты проектами двадцать пять человек, трое пишут программу и заняты химией, пятеро заняты химией и физикой, четверо пишут программу и заняты физикой, а три направления не делает никто?

Решение:

$$25=10+12+x-3-5-4$$

$$25=22-12+x$$

$$15=x$$

Критерии оценки задания 3:

На полный балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, составлено уравнение и получен верный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, составлено уравнение, но содержится арифметическая ошибка.

На 3 балла оценивается решение, в котором без объяснения составлено уравнение и получен верный ответ.

На 1 балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что пересечение всех трех множеств пусто, но ответ не получен

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся трёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в 8-ю систему счисления;
- старший разряд числа (самая левая цифра) и младший разряд числа (самая правая цифра) меняются местами.

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 8-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 8-й системе счисления.

Ответ обоснуйте

Решение:

Распишем структуру разрядов:

Пронумеруем разряды исходного двоичного числа:

876 543 210

В результате работы автомата цифры будут переставлены следующим образом:

3210 7654 8

Максимальное число $1FF_{16}$, подаём 777_8

Минимальное число 1_{16} , подаём 400_8

Критерии оценки задания 4:

Ответ + решение 15

только ответ без решения 7

решение без формулировки ответа 5

ответ на один вопрос - половина баллов с округлением вниз

Задание 5 (10 баллов)

Есть двадцать один бочонок с маслом одинакового объёма. Треть из них полная, треть полна наполовину, остальная треть пустая. Как разделить между тремя людьми бочонки так, чтобы у каждого было поровну бочонков и поровну масла? Переливать масло запрещается.

Решение:

Предполагается, конечно, что все бочонки — полные, полные наполовину и пустые — равны между собою. Ясно, что каждый должен получить по семь бочонков. Подсчитаем теперь, сколько же масла должно прийти на долю каждого. Есть 7 бочонков полных и семь пустых. Если бы можно было от каждого полного бочонка отлить половину в пустой, то получилось бы 14

наполовину полных бочонков; прибавляя к ним ещё 7 имеющихся наполовину полных, мы получили бы всего 21 наполовину полный бочонок. Значит, на долю каждого должно прийти по 7 наполовину полных бочонков масла. Сообразив это, получаем, что, не переливая масла, можно поделить все поровну так:

Первому и второму человеку отдать по 2 полных, 3 полупустых, 2 пустых бочонка

Третьему – 3 полных, 1 полупустой, 3 пустых бочонка

Критерии оценки задания 5:

На полный балл оценивается правильное решение.

На 5 баллов оценивается решение, в котором поровну распределены только бочонки или только масло.

На 2 балла оценивается решение, в котором содержатся арифметические ошибки.

Задание 6 (10 баллов)

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач . цел i, j, k . цел таб x[0:5, 0:9] . k:=0; . нц для i от 1 до 5 . . нц для j от 1 до 9 . . . x[i, j]:=div(i*j, 2) . . . кц . . кц . нц для i от 1 до 9 . . k:=k+x[div(i, 3)+1, i] . . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N=5; M=9; var x:array[0..N,0..M]of integer; i, j, k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do for j:=1 to M do x[i, j]:=i * j div 2; for i:=1 to M do k:=k+x[i div 3+1, i]; writeln(k); end. </pre>
Бейсик	Си
<pre> Const N = 5 Const M = 9 Dim x(1 To N, 1 To M) As Integer Dim i, j, k as Integer k = 0 For i = 1 To N For j = 1 To M x(i, j) = j * i \ 2 Next j </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 5 #define M 9 int main() { int x[N + 1][M + 1]; int i, j, k; k = 0; </pre>

```
Next i
For i = 1 To M
    k = k + x(i \ 3 + 1, i)
Next i
Print k
```

```
for (i = 1; i <= N; i++)
    for (j = 1; j <= M; j++)
        x[i][j] = j * i \ 2;
for (i = 1; i <= M; i++)
    k = k + x[i \ 3 + 1][i];
printf("%d\n", k);
return 0;
}
```

Ответ 62

Критерии оценки задания 6:

Правильный ответ – 10 баллов

Иначе – 0 баллов

Задание 7 (15 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, 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 из чисел, одинаковой чётности.

Написать программу на любом языке программирования, наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

На каждой строке вводится одно целое число в диапазоне от -30000, до 30000.

Формат вывода:

Неотрицательное, целое число.

Пример входных данных:

```
244
-104
-72
36
21
51
-831
0
```

Пример выходных данных:

```
3
```

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие искомые подпоследовательности: 244, -104, -72, 36 и 21, 51, -831. Максимальная длина у 244, -104, -72, 36 (они все чётные) ответ 4.

Решение:

```
function ac(a: integer): integer;
var
  k: integer;
begin
  k := 0;
  while a <> 0 do
    begin
      k := k + 1;
      a := a div 10;
    end;
  ac := k;
end;

var
  dl, mdl, n, pac : longint;
begin
  dl := 0;
  mdl := 0;
  pac := -1;
  repeat
    read(n);
    if (abs(n) mod 2 = pac) or (pac = -1) and (n <> 0) then
      dl:= dl + 1
    else
      if n<>0 then
        dl := 1;
      if dl>mdl then
        mdl := dl;
      pac := abs(n) mod 2;
    until n = 0;
    writeln(mdl);
  end.
```

Критерии оценки задания 7:

верная программа 25

не работает для отрицательных чисел -10

нет инициализации переменных -5

нет вывода -5

0 учитывается как элемент последовательности

не работает если последовательность в конце -5

не работает если последовательность в конце -3

Если в программе правильно находятся подпоследовательности в соответствии с условиями, но не находится максимум, то такое решение оценивается в 10 баллов

Если подпоследовательности не находятся, а подсчитывается только общее количество чисел, удовлетворяющих заданным условиям, то такое решение оценивается в 5 баллов.

Задание 8 (25 баллов)

Несколько выпускников решили сравнить, кто лучше написал ЕГЭ. Для этого они взяли из своих результатов по три самых лучших оценки и сравнили сумму набранных баллов. Требуется найти тройку лучших по итогам сдачи экзаменов.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество выпускников. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано имя человека. В той же строке за именем находятся от трёх до пяти целых чисел – результаты экзаменов. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом.

Требуется вывести имена трёх человек, лучше всего написавших ЕГЭ. Гарантируется, что у всех разная сумма баллов.

Пример:

4

Вася 70 70 70 81 68

Коля 90 90 65 80 72

Маша 80 80 80 79 78

Денис 55 45 72 80 60

Ответ:

Коля

Маша

Вася

Решение:

```
Program MMR;  
const M=3;  
type  
tdata = record  
    nick:string;  
    mid:real;  
end;  
  
tmas=array[1..M] of tdata;
```



```

        else
        if x>max3 then
            max3:=x;
        end;
    getnapr:=max1+max2+max3;
end;

var
    n,max,i:integer;
    ano:real;
    s,name:string;
    mas:tmas;
    data:tdata;
begin
    readln(n);
    for i:=1 to M do
        begin
            mas[i].nick:='';
            mas[i].mid:=0;
        end;
    for i:=1 to n do
        begin
            readln(s);
            ano:=getnapr(s,name);
            data.nick:=name;
            data.mid:=ano;
            place(data,mas)
        end;
    for i:=1 to M do
        writeln(mas[i].nick);
    end.
end.

```

Критерии оценки задания 8:

- На 100% оценивается правильное решение, оптимальное по расходу времени и памяти. Под оптимальной сложностью подразумевается линейная сложность алгоритма, под оптимальным расходом памяти подразумевается то, что объем памяти не зависит от объема входных данных и не превышает 1 Кб.

- Использование массива для хранения входных данных – оцениваем на 75%
- Нет инициализации переменных: -2 балла.
- Не работает с отрицательными числами: -2 балла.
- Синтаксическая ошибка: -1 балл за тип ошибки.
- Не выводит последний по порядку датчик в случае равенства – оцениваем на 75%
- Две ошибки на 75% - оцениваем на 50%