

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

Вариант №2

Задание 1 (10 баллов)

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

$$100_{N+1} = 101_N + 30_K$$

Ответ обосновать

Задание 2 (10 баллов)

Четыре семьи, дружившие между собой, держат под 10 различных животных. Их их питомцы - белки, кролики, хомяки и ежи. Каждая семья держит разное число животных разных видов - от одного до четырёх, и в разных семьях разное количество зверушек одного вида.

Определите сколько и каких животных в каждой семье, если известно, что:

1. у Ивановых, Сидоровых и Петровых ежей не по два;
2. у Ивановых и Петровых кроликов, а у Кузнецовых кроликов и хомяков не по одному;
3. в семье Сидоровых, Петровых и Кузнецовых живут не по три белки;
4. в семье Ивановых и Петровых хомяков не по два и не по четыре

Задание 3 (10 баллов)

Автобус везёт на экскурсию класс учащихся, общим числом тридцать человек. Одиннадцать из них посетили первый павильон, четырнадцать – второй. Сколько человек посетят третий павильон, если известно, что в первом и во втором павильоне было восемь человек, в первом и третьем – трое, во втором и третьем – пятеро, а временные рамки не позволяют посетить больше двух павильонов за экскурсию, при том, что каждый ученик побывал хотя бы в одном павильоне?

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся трёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;
- меняет все цифры числа на противоположные (из 1010, получим 101).

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 16-й системе счисления.

- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 16-й системе счисления.

Ответ обоснуйте

Задание 5 (10 баллов)

Шестнадцативедерная бочка полна воды. Требуется разделить воду поровну, имея в распоряжении бочонок ёмкостью шесть вёдер и бочку ёмкостью одиннадцать вёдер.

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[1:5, 1:10] . k:=0; . нц для i от 1 до 5 . . нц для j от 1 до 10 . . . x[i, j] := (i-1)*10+j-1 . . кц . кц . нц для i от 1 до 5 . . k:=k+x[i, i] . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N=5; M=10; var x:array[1..N, 1..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-1)*M+j-1; for i:=1 to N do k:=k+x[i, i]; writeln(k); end. </pre>
Питон	Си
<pre> N=5 M=10 k=0 x=[] for i in range (1, N+1): a=[(i-1)*M+j-1 for j in range(1, M+1)] x.append(a) for i in range (0, N): k=k+x[i][i] print k </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 5 #define M 10 int main() { 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] = (i - 1) * M + j - 1; for (i = 1; i <= N; i++) k = k + x[i][i]; printf("%d\n", k); return 0; } </pre>

Бейсик	
<pre> Const N = 5 Const M = 10 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) = (i - 1) * M + j - 1 Next j Next i For i = 1 To M k = k + x(i, i) Next i Print k </pre>	

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 подпоследовательности, состоящей из двузначных чисел, у которых количество десятков больше чем единиц. Если таких последовательностей нет, то вернуть 0.

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:

24
-10
-72
36
21
52
-83
0

Пример выходных данных:

3

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие подпоследовательности исходных чисел: -10, -72 и 21, 52, -83. Максимальная длина 3

Задание 8 (25 баллов)

Группа друзей, играя в настольную игру, поспорила, кому везёт больше. Для этого они решили покидать двадцатигранный кубик. Самым везучим сочтут того, у кого будет наибольший процент выпавших двадцаток.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество друзей. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано имя человека. В той же строке за именем находятся целые числа – результаты бросков двадцатигранника. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество бросков кубика совпадать не обязательно, но не превышает 70.

Требуется вывести имя человека, которому больше всего везло. Если таковых окажется несколько, вывести первого в списке.

Пример:

Входные данные:

4

Андрей 10 20 10 11 20

Михаил 1 1 1 5 7 8

Вадим 1 20

Максим 10 10 10 17

Выходные данные:

Вадим

Решение заданий для 10 класса. Вариант 2.

Задание 1 (10 баллов)

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

$$100_{N+1} = 101_N + 30_K$$

Ответ обосновать

Решение:

Запишем уравнение

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

$$2N = 3K$$

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

Ответ: 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)

Четыре семьи, дружившие между собой, держат под 10 различных животных. Их их питомцы -- белки, кролики, хомяки и ежи. Каждая семья держит разное число животных разных видов -- от одного до четырёх, и в разных семьях разное количество зверушек одного вида.

Определите сколько и каких животных в каждой семье, если известно, что:

1. у Ивановых, Сидоровых и Петровых ежей не по два;
2. у Ивановых и Петровых кроликов, а у Кузнецовых кроликов и хомяков не по одному;
3. в семье Сидоровых, Петровых и Кузнецовых живут не по три белки;
4. в семье Ивановых и Петровых хомяков не по два и не по четыре

Решение:

1. Так как у Ивановых, Сидоровых и Петровых ежей не по два (1), значит у Кузнецова 2 ежа.
2. Так как Кузнецовых кроликов и хомяков не по одному (2) или по два (см выше), значит хомяков и кроликов может быть только три или четыре, у Ивановых и Петровых кроликов не по одному (2) значит по два три или четыре
3. В семье Сидоровых, Петровых и Кузнецовых не по три белки (3) значит у Ивановых три белки.
4. в семья Ивановых и Петровых не по два и не по 4 хомяка (4), а так как у Кузнецова 2 ежа то у Кузнецовых 4 хомяка
5. Так как у Кузнецовых 4 хомяка (см выше) значит три кролика (см выше). Следовательно, белка у них одна, так как всего животных должно быть 10
6. так как у Ивановых и Петровых кроликов не по одному (2), а у сидоровых не три белки (3), значит у Сидоровых четыре белки, следовательно, у Сидоровых три ежа
7. так как у Ивановых три белки, у Сидоровых 4 белки, у Кузнецовых одна белка (см выше), значит у Петровых две белки
8. так как Сидоровых два хомяка, а у Кузнецовых 4 хомяка (см выше), то Ивановых может быть 3 или 1 хомяк, но так как белок не 3, а что животное должно быть различным значит у Ивановых один хомяк
9. так как у Сидоровых один кролик, а у Кузнецовых три кролика (см выше), и так как у Петровых две белки (см выше), значит у Петровых 4 кролика, следовательно, у Ивановых 2 кроликов
10. так как у Ивановых три белки, 2 кролика, один хомяк, а всего животных 10, значит ежей четыре
11. так как у Петровых две белки 4 кролика и 3 хомяка (см выше), а всего 10 животных, значит еж 1.

Ответ:

	Белки	Кролики	Хомяки	Ежи
Ивановы	3	2	1	4
Сидоровы	4	1	2	3
Петровы	2	4	3	1
Кузнецовы	1	3	4	2

Критерии оценки задания 2:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Задание 3 (10 баллов)

Автобус везёт на экскурсию класс учащихся, общим числом тридцать человек. Одиннадцать из них посетили первый павильон, четырнадцать – второй. Сколько человек посетят третий павильон, если известно, что в первом и во втором павильоне было восемь человек, в первом и третьем – трое, во втором и третьем – пятеро, а временные рамки не позволяют посетить больше двух павильонов за экскурсию, при том, что каждый ученик побывал хотя бы в одном павильоне?

Решение:

Так как во всех трех павильонах никого не было, возможно только пересечение пар множеств. Следовательно, уравнение выглядит так:

$$11+14+x-8-3-5=30$$

$$25+x-16=30$$

Очевидно, в третьем павильоне побывал 21 человек.

Критерии оценки задания 3:

На полный балл оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что во всех трех павильонах не был никто, составлено уравнение и получен верный ответ.

На 7 баллов оценивается решение, в котором содержится явное объяснение того, что во всех трех павильонах не был никто, 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 во всех трех павильонах не был никто, 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 двоичную систему счисления;
- меняет все цифры числа на противоположные (из 1010, получим 101).

Назовите:

- максимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата, Ответ запишите в 16-й системе счисления.

- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 16-й системе счисления.

Ответ обоснуйте

Решение:

Для получения максимального числа должно быть больше 0-й в начальном числе. Рассмотрим 80016. В двоичной: 1000 0000 0000. После инвертирования будет 111 1111 1111, т.е. ответ: 7FF16. Для минимального числа надо больше 1. Рассмотрим 1FF16. В двоичной: 1 1111 1111, после инвертирования получим 0.

Ответ: 0.

Критерии оценки задания 4:

Ответ + решение: 10

Только ответ без решения: 5

Решение без формулировки ответа: 3

Ответ не один вопрос - половина баллов с округлением вниз

Задание 5 (10 баллов)

Шестнадцативедерная бочка полна воды. Требуется разделить воду поровну, имея в распоряжении бочонок ёмкостью шесть вёдер и бочку ёмкостью одиннадцать вёдер.

Решение:

Оптимальное решение.

	Бочонок 16л	Бочонок 11л	Бочонок 6л
Старт	16	0	0
1 переливание	10	0	6
2 переливание	10	6	0
3 переливание	4	6	6
4 переливание	4	11	1
5 переливание	15	0	1
6 переливание	15	1	0
7 переливание	9	1	6
8 переливание	9	7	0
9 переливание	3	7	6
10 переливание	3	11	2
11 переливание	14	0	2
12 переливание	14	2	0

13 переливание	8	2	6
14 переливание	8	8	0

Критерии оценки задания 5:

На полный балл оценивается решение, состоящее не более чем из 14 переливаний, к которому приложена таблица.

На 5 баллов оценивается решение, в котором количество переливаний превышает 15.

На 2 балла оценивается решение, количество переливаний превышает 15.

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[1:5, 1:10] . k:=0; . нц для i от 1 до 5 . . нц для j от 1 до 10 . . . x[i, j] := (i-1)*10+j-1 . . кц . кц . нц для i от 1 до 5 . . k:=k+x[i, i] . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N=5; M=10; var x:array[1..N, 1..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-1)*M+j-1; for i:=1 to N do k:=k+x[i, i]; writeln(k); end. </pre>
Питон	Си
<pre> N=5 M=10 k=0 x=[] for i in range (1, N+1): a=[(i-1)*M+j-1 for j in range(1, M+1)] x.append(a) for i in range (0, N): k=k+x[i][i] print k </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 5 #define M 10 int main() { 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] = (i - 1) * M + j - 1; for (i = 1; i <= N; i++) k = k + x[i][i]; printf("%d\n", k); return 0; } </pre>

Бейсик	
<pre> Const N = 5 Const M = 10 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) = (i - 1) * M + j - 1 Next j Next i For i = 1 To M k = k + x(i, i) Next i Print k </pre>	

Ответ: 110

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 подпоследовательности, состоящей из двузначных чисел, у которых количество десятков больше чем единиц. Если таких последовательностей нет, то вернуть 0.

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:

24
-10
-72
36
21

52
-83
0

Пример выходных данных:

3

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие подпоследовательности исходных чисел: -10, -72 и 21, 52, -83. Максимальная длина 3

Решение

```
var
  dl, mdl, n : longint;
begin
  dl:=0;
  mdl:=0;
  repeat
    read(n);
    if (abs(n)>=10) and (abs(n)<=99) and (abs(n) mod 10 < abs(n) div 10 mod 10) then
      dl:= dl + 1
    else
      dl := 0;
    if dl>mdl then
      mdl := dl;
  until n = 0;
  writeln(mdl);
end.
```

Критерии оценки задания 7:

Верная программа: 15

Не работает для отрицательных чисел: -5

Нет инициализации переменных: -2

Нет вывода: -2

Нет обработки на сравнения дес. и ед.: -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 5 баллов

Если подпоследовательности не находятся, а подсчитывается только общее количество чисел, удовлетворяющих заданным условиям, то такое решение оценивается в 2 балла.

Задание 8 (25 баллов)

Группа друзей, играя в настольную игру, поспорила, кому везёт больше. Для этого они решили покидать двадцатигранный кубик. Самым везучим сочтут того, у кого будет наибольший процент выпавших двадцаток.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество друзей. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано имя человека. В той же строке за именем находятся целые числа – результаты бросков двадцатигранника. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество бросков кубика совпадать не обязательно, но не превышает 70.

Требуется вывести имя человека, которому больше всего везло. Если таковых окажется несколько, вывести первого в списке.

Пример:

Входные данные:

4

Андрей 10 20 10 11 20

Михаил 1 1 1 5 7 8

Вадим 1 20

Максим 10 10 10 17

Выходные данные:

Вадим

Решение:

```
program lucker;

function getluck(s:string; var name:string):real;
var
    s1,temp:string;
    twen,kol,x,code:integer;
    mid:real;
begin
    name:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекли имя
    delete(s,1,pos(' ',s));
    temp:=s+' ';
    twen:=0;//по смыслу задачи в строке гарантированно есть числа.
    kol:=0;
    while length(temp)>0 do
        begin
            s1:=copy(temp,1,pos(' ',temp)-1);
            delete(temp,1,pos(' ',temp));
            val(s1,x,code);
            if x=20 then
```

```

    twen:=twen+1;
    kol:=kol+1;
end;
mid:=twen/kol;
getluck:=mid;
end;

var
    n,i:integer;
    s,name,maxname:string;
    luck,max:real;
begin
    readln(n); //получить количество входных данных
    max:=-1; //изначально двадцаток нет, запишем первого же
    maxname:='';
    for i:=1 to n do
        begin
            readln(s);
            luck:=getluck(s,name);
            if luck>max then
                begin
                    max:=luck;
                    maxname:=name;
                end;
            end;
        writeln(maxname);
    end.
end.

```

Критерии оценивания 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%