

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

Вариант №1

Задание 1 (10 баллов)

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

$$101_{N+1} = 101_N + 41_K$$

Ответ обосновать.

Задание 2 (10 баллов)

Шестеро друзей в ожидании электрички заскочили в буфет, в котором:

1. Маша купила то же, что Егор, и вдобавок ещё бутерброд с сыром;
2. Аня купила то же, что Саша, но не стала покупать шоколадное печенье;
3. Кирилл ел то же, что Наташа, но без луковых чипсов;
4. Егор завтракал тем же, что и Наташа, но бутерброду с котлетой предпочёл картофельные чипсы;
5. Саша ела то же, что Наташа, но вместо молочного коктейля пила лимонад.

Из чего состоял завтрак каждого из друзей?

Задание 3 (10 баллов)

Группа школьников отправилась отмечать последний звонок. Пятнадцать учеников пошли гулять по городу. Смотреть кино пошли семнадцать человек. Гуляли по городу, смотрели кино и вечером общались в чате группы пятеро. Гуляли по городу, общались в чате группы, но не смотрели кино шестеро школьников. Сколько школьников было в группе, если известно, что в чате вечером собралось одиннадцать человек, а среди тех, кто и гулял по городу, и смотрел кино, нет тех, кто не вышел в чат?

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в восьмеричной 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 8-й системе счисления.
- минимальное число, которое может быть получено в результате работы автомата. Ответ запишите в 8-й системе счисления.

Задание 5 (10 баллов)

Восьмивёдерная бочка полна воды. Требуется разделить воду поровну, имея в распоряжении бочонки ёмкостью три ведра и пять 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[1:6,1:4] . k:=0; . нц для i от 1 до 6 . . нц для j от 1 до 4 . . . x[i,j]:=(j+1)*4-i+1 . . кц . кц . нц для i от 1 до 4 . . k:=k+x[i,4-i+1] . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N=6; M=4; 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]:=(j+1)*M-i+1; for i:=1 to M do k:=k+x[i,M-i+1]; writeln(k); end. </pre>

Питон	Си
<pre> N=6 M=4 k=0 x=[] for i in range (1,N+1): a=[(j+1)*M-i+1 for j in range(1,M+1)] x.append(a) for i in range (0,M): k=k+x[i][M-1-i] print k </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define N 6 #define M 4 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] = (j + 1) * M - i + 1; for (i = 1; i <= M; i++) k = k + x[i][M - i + 1]; printf("%d\n", k); return 0; } </pre>

Бейсик	
<pre> Const N = 6 Const M = 4 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 + 1) * M - i + 1 Next j Next i For i = 1 To M k = k + x(i, M - i + 1) 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 сумму элементов подпоследовательности состоящей из чисел, оканчивающихся на любую чётную цифру, кроме «0», длина (количество элементов) которой максимальна, если есть несколько подпоследовательностей с максимальной длиной, взять любую. Если таких подпоследовательностей нет, то вернуть 0.

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

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

Формат вывода:

Целое число.

Пример входных данных:

24
-10
-72
36
21
52
-38
0

Пример выходных данных:

14

Пояснение: в заданной последовательности есть следующие подпоследовательности исходных чисел: 24 (одно число, сумма 24); -72, 36 (два числа, сумма -36); 52, -38 (два числа, сумма 14). Максимальную длину имеют две из них. Таким образом ответом на задачу может быть или 14 или -36.

Задание 8 (25 баллов)

Датчики, установленные в некоторой области, фиксируют температуру раз в сутки. Требуется найти датчик, показывающий наибольшее количество температурных аномалий. Если таких датчиков несколько, то выбрать любой из них. Аномалией считается отклонение от средней за период измерений температуры более чем на десять градусов Кельвина. Если температурных аномалий не обнаружено, вывести сообщение «аномалий нет».

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество датчиков. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано название датчика. В той же строке за именем датчика находятся целые числа – показания температуры. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество измерений у разных датчиков не обязано совпадать, но не превышает 50.

Требуется вывести имя датчика или «аномалий нет»

Пример:

Входные данные:

4

Астра 10 10 10 11 10

Береза 0 0 -5 -6

Ворона: 0 20 20 20

Груша 10 10 10 17

Выходные данные:

Ворона:

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному 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 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 обязано, 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

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

Вариант №5

Задание 1 (10 баллов)

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

$$101_{N+2} = 101_N + 40_K$$

Ответ обосновать

Задание 2 (10 баллов)

У подъезда паркуются четыре машины Жигули, Волга, Москвич и Запорожец. Они красного, жёлтого, белого, и зелёного цветов. По утрам на них уезжают художник, пекарь, учитель, и инженер. Происходит это в 8, 9, 10, и 12 часов. Определите кому какая машина принадлежит, какого она цвета и когда отъезжает, если известно, что:

1. у учителя не Москвич;
2. Запорожец не белый, а Волга не жёлтая;
3. инженер уезжает сразу после Запорожца;
4. пекарь уезжает не в 9 и не в 12;
5. раньше всех уезжает учитель;
6. художник уезжает после красного Москвича

Задание 3 (10 баллов)

Класс школьников пишет олимпиаду по информатике. Десять человек выбрали язык Python. Двадцать человек писали на языке Pascal. На Pascal и C писали пятеро. На Pascal и Python писали девять человек. Сколько человек писали на C, если известно, что никто не писал на других языках, никто не использовал больше, чем два языка программирования, в классе всего тридцать человек?

Задание 4 (10 баллов)

На вход автомату подаётся 2-хзначное число в 16-й системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в 8-ю систему счисления;
- меняет местами 1-ю и 2-ю (слева) цифры восьмеричного числа.

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.

Задание 5 (10 баллов)

Есть три банки вместимостью 3 литра, 7 и 6 литров. Во второй и третьей банке находится 4 и 6 литра воды соответственно. Требуется разделить воду на две равные доли, используя только три банки.

Задание 6 (10 баллов)

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

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач . цел i, j, k . цел таб x[0:9, 0:9] . k:=0; . нц для i от 1 до 9 . . x[i, 0]:=i . кц . нц для i от 1 до 9 . . x[0, 9-i+1]:=i . кц . нц для i от 1 до 9 . . нц для j от 1 до 9 . . . x[i, j]:=10*x[i, 0]+x[0, j] . . . кц . . кц . нц для i от 1 до 9 . . если mod(i, 3)=0 то k:=k+x[i, i] . . . все . кц . вывод k кон </pre>	<pre> Const N = 9 Const M = 9 Dim x(0 To N, 0 To M) As Integer Dim i, j, k As Integer k = 0 For i = 1 To N x(i, 0) = i Next i For i = 1 To M x(0, M - i + 1) = i Next i For i = 1 To N For j = 1 To M x(i, j) = 10 * x(i, 0) + x(0, j) Next j Next i For i = 1 To M If i Mod 3 = 0 Then k = k + x(i, i) End If Next i Print k </pre>

Си	Паскаль
<pre> #include <iostream> #define N 9 #define M 9 int main() { int x[N+1][M+1], i, j, k; k=0; for (i=1 ; i<=N; i++) x[i][0]=i; for (i=1 ; i<=M; i++) x[0][M-i+1]=i; for (i=1 ; i<=N; i++) for (j=1 ; j<=M; j++) x[i][j]=10*x[i][0]+x[0][j]; for (i=1 ; i<=M; i++) if (i % 3 ==0) k=k+x[i][i]; std::cout<<k; return 0;} </pre>	<pre> Const N=9; M=9; var x:array[0..N,0..M]of integer; i,j,k:integer; begin k:=0; for i:=1 to N do x[i,0]:=i; for i:=1 to M do x[0,M-i+1]:=i; for i:=1 to N do for j:=1 to M do x[i,j]:=10*x[i,0]+x[0,j]; for i:=1 to M do if i mod 3 =0 then k:=k+x[i,i]; writeln(k); end. </pre>
Питон	
<pre> N=9 M=9 x=[[0]*(M+1) for i in range(N+1)] k=0 for i in range(1,N+1): x[i][0]=i for i in range(1,M+1): x[0][i]=i for i in range(1,N+1): for j in range(1,M+1): x[i][j]=10*x[0][j]+x[i][0] for i in range(1,N+1): if i%4==0: k=k+x[i][M-i+1] 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 (количество элементов) подпоследовательности, состоящей из чисел одного порядка (имеющих одинаковое количество значащих цифр).

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени и по памяти.

Формат ввода:

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

Формат вывода: Целое число.

Пример входных данных:

241
-101
-72
36
21
52
-831
0

Пример выходных данных:

4

Пояснение:

В заданной последовательности есть следующие искомые подпоследовательности чисел: 241, -101; -72, 36, 21, 52; -831. Максимальная длина у -72, 36, 21, 52, ответ 4

Задание 8 (25 баллов)

Датчики, установленные в некоторой области, фиксируют температуру раз в сутки. Требуется найти датчик, показывающий наименьший перепад температур в течение периода наблюдений. Если таких датчиков несколько, вывести последний по порядку.

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N – количество датчиков. Далее идёт N строк, в каждой из которых записано название датчика. В той же строке за именем датчика находятся целые числа – показания температуры. Числа и слово отделены друг от друга одним пробелом. Важно отметить, что количество измерений у разных датчиков не обязательно совпадать, но не превышает 80.

Требуется вывести имя датчика.

Пример:

4

Астра 10 10 10 11 10

Берёза 0 0 -5 -6

Ворона: 0 20 20 20

Груша 10 10 10 17

Ответ: Астра