

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по программированию «Профессор Лебедев»
(общеобразовательный предмет информатика), осень 2019 г.**

10 класс

Вариант 1

Задача 1.

Андрей, разглядывая семейный фотоальбом, заметил, что бабушка пользовалась то треугольной, то овальной заколкой, даже если платье было одно и то же. На фотографиях были даты, и Андрей подумал, а не связано ли это с днём недели. Календаря под рукой не оказалось, но Андрей легко умел определять день недели, на который приходилось 1 января любого года. Помогите Андрею проверить его гипотезу.

На вход программе подаётся дата, когда была сделана фотография, и номер дня недели 1 января того же года (1 – понедельник, 2 – вторник, ..., 7 – воскресенье). Дата указывается как три натуральных числа, записанные через пробел (число, месяц год).

Программа должна вывести номер дня недели, когда была сделана фотография.

Пример

Входные данные	Выходные данные
29 02 2016 5	1

Комментарий к примеру: 01.01.2016 выпадало на пятницу, а 29.01.2016 – на понедельник (год был високосным).

Тесты

Входные данные	Выходные данные
01 01 2010 5	5
31 12 2010 5	5
30 12 2010 5	4
29 12 2010 5	3
28 12 2010 5	2
27 12 2010 5	1
26 12 2010 5	7
26 12 2016 5	1
26 12 2000 6	2
26 12 1900 1	3

Решение

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int monthes[13] = {0, 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
    int d, m, y, n;
    scanf("%d.%d.%d %d", &d, &m, &y, &n);
    if(y % 4 == 0 && y % 100 != 0 || y % 400 == 0)
```

```

    monthes[2] = 29;
for(d--, m--; m > 0; m--)
    d += monthes[m];
// d - номер дня После 01.01
cout << (n - 1 + d) % 7 + 1;
return 0;
}

```

Задача 2.

Написать программу, которая находит наибольшее целое число, сумма четных положительных цифр которого кратна 3, в диапазоне от M до N включительно.

Формат ввода

В строке вводятся два целых числа $M, N, 0 \leq M \leq N \leq 30000$.

Формат вывода

Вывести одно целое число – наибольшее число, сумма цифр которого кратна 4, из диапазона.

Если таких чисел нет, вывести 0.

Пример

Входные данные	Выходные данные
5 30	24

Тесты

Входные данные	Выходные данные
5 30	24
7 8	0
10 1000	996
10 1003	996
400 403	402

```

program z83z92;

```

```

function good(num:integer):boolean;
var sum:integer;
begin
    sum:=0;
    while num>0 do
        begin
            if (num mod 10 > 0) and (num mod 2 = 0)then
                sum:=sum+num mod 10;
                num:=num div 10;
            end;
        end;
    good:=(sum mod 3 = 0) and (sum > 0);
end;

```

```

var m,n,i,max:integer;
begin
    readln(m,n);
    max:=0;

```

```

i:=n;
while (i>=m) and not good(i) do
begin
i:=i-1;
end;
max:=i;
writeln(max);
end.

```

Задача 3.

Есть исполнитель *Битик*. Он преобразует целое неотрицательное число, которое хранится в одном байте, по следующему правилу:

- 1) Если число нечётное, то циклически смещаем все двоичные цифры в байте на 2 позиции вправо.

Например,

```

10510
011010012
Преобразуется в
__011010 01 (сдвиг вправо)
0100110102 (результат)
9010

```

- 2) Если число чётное, то смещаем все двоичные цифры в байте на 3 позиции влево нециклически (записываем на образовавшиеся места 0).

Например,

```

10610
011010102
Преобразуется в
01010___ (сдвиг влево)
010100002 (результат)
8010

```

Напишите программу, которая вычисляет на каком наибольшем числе из интервала [A; B] данным преобразованием получается максимальное число.

На вход программы подаётся два целых числа A и B, записанных через пробел.

Программа должна вывести одно целое число - вычисленное значение.

Примеры

Ввод	Вывод
105 106	105

Тесты

Ввод	Вывод
200 250	247
100 150	126
150 198	195
59 61	60
46 48	47

Решение

```
program p10_1;
var n,m,a,b,mm,k:integer;
begin
  read(a,b);
  mm:=-1;
  for n:=a to b do begin
    if n mod 2=0 then
      m:=(n*8)mod 256
    else
      m:=(n div 4+(n mod 4)*64)mod 256;
    if m>=mm then begin
      mm:=m;
      k:=n
    end
  end;
  write(k)
end.
```

Задача 4.

С клавиатуры вводится несколько целых двузначных десятичных чисел. Точное количество этих чисел неизвестно, но может быть очень велико.

Числа можно собирать в цепочку по следующему правилу: у двух соседних чисел должно совпадать произведение цифр. Начинать цепочку можно с любого числа.

Необходимо определить максимальную длину цепочки, которую можно собрать из введённых чисел по этим правилам

Формат ввода

В строке вводится сначала целое число n – количество двузначных чисел в цепочке ($n \leq 1000$), затем n двузначных целых чисел, все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество чисел в цепочке.

Примеры

Входные данные	Выходные данные
3 22 14 32	2
4 41 22 14 36	3

Тесты

Входные данные	Выходные данные
3 22 14 32	2
4 41 22 14 36	3
7 33 21 12 23 32 16 61	4
8 14 41 22 14 13 16 61 32	4
8 22 14 32 23 61 16 17 71	4

Решение

```
program z85z94_1;  
  
var n,i,x,len,maxlen,ld,ldn:integer;  
begin  
  read(n);  
  len:=0;  
  ld:=-1;  
  maxlen:=0;  
  for i:=1 to n do  
  begin  
    read(x);  
    ldn:=(x mod 10)*(x div 10);  
    if ld<>ldn then  
    begin  
      if len>maxlen then  
        maxlen:=len;  
      ld:=ldn;  
      len:=1;  
    end  
    else  
      len:=len+1;  
    end;  
  if len>maxlen then  
    maxlen:=len;  
  writeln(maxlen);  
end.
```

Задача 5.

Играя в интерактивный квест, команда должна открыть сейф с цифровым кодовым замком. Найдя подсказки, команда выяснила, что кодом является максимальное чётное n -значное число в девятеричной системе счисления, троичная запись которого содержит k двоек и m значащих нулей.

Помогите команде открыть сейф. Напишите программу, которая по заданным n, k, m получает код.

Формат ввода

В строке вводится три целых числа n, k, m ($1 \leq n \leq 100, 0 \leq k \leq 50, 0 \leq m \leq 50$). Все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число в девятеричной системе счисления – код от сейфа.

Пример

Входные данные	Выходные данные
4 2 2	8440

Ситуационная задача.

Для обогрева салона вездехода «Секач» используется нагревательный элемент, принципиальная схема которого сводится к трём подключённым последовательно блокам сопротивлений. Зная сопротивления каждого из блоков, рассчитать, какой из нагревательных элементов обеспечит наибольшее тепловыделение при фиксированной силе тока в цепи. Все элементы отличаются общим сопротивлением.

Формат ввода

В строке вводится n – количество сборок, подходящих для обогревателя ($n \leq 10$), затем n троек целых чисел – сопротивление каждого из трёх блоков сборки. Все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число – номер сборки, обеспечивающей наибольшее тепловыделение.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 10 10 10 20 5 1	1

Тесты

Входные данные	Выходные данные
2 10 10 10 20 30 40	2
5 10 10 10 20 30 40 5 8 3 50 50 50 90 50 11	5
10 10 10 10 20 30 40 50 10 10 5 8 3 7 6 6 50 60 80 70 70 70 35 35 35 1 1 2 10 8 6	7

Решение

```
program my;
```

```
var i,n,opt,r1,r2,r3:integer; optkol:real;
```

```
begin
```

```
  read(n);
```

```
  opt:=0;
```

```
  optkol:=0;
```

```
  for i:=1 to n do
```

```
    begin
```

```
      read(r1);
```

```
      read(r2);
```

```
      read(r3);
```

```
      if r1+r2+r3>optkol then
```

```
        begin
```

```
          optkol:=r1+r2+r3;
```

```
          opt:=i;
```

```
        end;
```

```
      end;
```

```
  writeln(opt);
```

```
end.
```

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по программированию «Профессор Лебедев»
(общеобразовательный предмет информатика), осень 2019 г.**

10 класс

Вариант 2

Задача 1.

Андрей, разглядывая семейный фотоальбом, заметил, что бабушка пользовалась то треугольной, то овальной заколкой, даже если платье было одно и тоже. На фотографиях были даты, и Андрей подумал, а не связано ли это с днём недели. Календаря под рукой не оказалось. Помогите Андрею проверить его гипотезу.

На вход программе подаётся дата, когда была сделана фотография. Дата реальная – три натуральных числа, записанные через точку.

Выведите номер дня недели, когда была сделана фотография: 1 – понедельник, 2 – вторник, ..., 7 – воскресенье.

Пример

Входные данные	Выходные данные
29.02.2016	1

Комментарий к примеру: 29.01.2016 – на понедельник (год был високосным).

Тесты

Входные данные	Выходные данные	Баллы
01.01.2010	5	10
31.12.2010	5	10
30.12.2010	4	10
29.12.2010	3	10
28.12.2010	2	10
27.12.2010	1	10
26.12.2010	7	10
26.12.2016	1	10
26.12.2000	2	10
26.12.1900	3	10

Решение

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int monthes[13] = {0, 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
    int d, m, y;
    scanf("%d.%d.%d", &d, &m, &y);
    // будем идти к 01.01.2019 года, это был вторник
    d--;
    if(y % 4 == 0 && y % 100 != 0 || y % 400 == 0)
        monthes[2] = 29;
    for(m--; m > 0; m--)
```

```

    d += monthes[m];
for(;y > 2019;){
    y--;
    d += y % 4 == 0 && y % 100 != 0 || y % 400 == 0 ? 366 : 365;
}
for(; y < 2019; y++)
    d -= y % 4 == 0 && y % 100 != 0 || y % 400 == 0 ? 366 : 365;
// d - номер дня После 01.01.2019
cout << ((2 /* 1.1.2019 было вторником */ - 1 + d) % 7 + 7) % 7 + 1;
return 0;
}

```

Задача 2.

Написать программу, которая находит наибольшее целое число, произведение положительных четных цифр которого кратно 4, в диапазоне от M до N включительно.

Формат ввода

В строке вводятся два целых числа M, N , $0 \leq M \leq N \leq 30000$.

Формат вывода

Вывести одно целое число – наибольшее целое число, произведение положительных четных цифр которого кратно 4. Если таких чисел нет, вывести 0.

Пример

Входные данные	Выходные данные
5 30	28

Тесты

Входные данные	Выходные данные
5 30	28
6 7	0
10 2200	2200
10 1003	998
400 401	401

Решение

```

program z83z92;

```

```

function good(num:integer):boolean;
var pr:integer;
begin
    pr:=1;
    while num>0 do
        begin
            if (num mod 10 > 0) and (num mod 2 = 0)then
                pr:=pr*(num mod 10);
                num:=num div 10;
            end;
        good:=(pr mod 4 = 0);
    end;

```

```

var m,n,i,max:integer;
begin
  readln(m,n);
  max:=0;
  i:=n;
  while (i>=m) and not good(i) do
    begin
      i:=i-1;
    end;
  max:=i;
  writeln(max);
end.

```

Задача 3.

Есть исполнитель **Битик**. Он преобразует целое неотрицательное число, которое хранится в одном байте, по следующему правилу:

- 1) Если число нечётное, то циклически смещаем все двоичные цифры в байте на 2 позиции влево.

Например,

```

10510
011010012
Преобразуется в
01 101001__ (сдвиг влево)
101001012 (результат)
16510

```

- 2) Если число чётное, то смещаем все двоичные цифры в байте на 3 позиции вправо нециклически (записываем на образовавшиеся места 0).

Например,

```

10610
011010102
Преобразуется в
__ _ 01101 (сдвиг вправо)
000011012 (результат)
1310

```

Напишите программу, которая вычисляет на каком наибольшем числе из интервала [A; B] данным преобразованием получается минимальное число.

На вход программы подаётся два целых числа A и B, записанных через пробел.

Программа должна вывести одно целое число - вычисленное значение.

Примеры

Ввод	Вывод
105 106	106

Тесты

Ввод	Вывод
237 255	238
180 200	193
89 105	94
89 91	90
50 70	65

Решение

```
program p10_2;
var n,m,a,b,mm,k:integer;
begin
  read(a,b);
  mm:=256;
  for n:=a to b do begin
    if n mod 2=0 then
      m:=n div 8
    else
      m:=(n div 64+(n mod 64)*4)mod 256;
    if m<=mm then begin
      mm:=m;
      k:=n
    end
  end;
  write(k)
end.
```

Задача 4.

С клавиатуры вводится несколько целых двузначных десятичных чисел. Точное количество этих чисел неизвестно, но может быть очень велико.

Числа можно собирать в цепочку по следующему правилу: у двух соседних чисел должны отличаться первые цифры. Начинать цепочку можно с любого числа.

Необходимо определить максимальную длину цепочки, которую можно собрать из введённых чисел по этим правилам

Формат ввода

В строке вводится сначала целое число n – количество двузначных чисел в цепочке ($n \leq 1000$), затем n двузначных целых чисел, все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество чисел в цепочке.

Примеры

Входные данные	Выходные данные
3 22 14 12	2
4 41 22 14 16	3

Тесты

Входные данные	Выходные данные
3 22 14 12	2
4 41 22 14 16	3
7 33 21 22 23 32 16 61	4
8 14 41 22 14 13 16 61 32	4
8 22 24 22 23 21 26 27 21	1

Решение

```
program z85z94_1;

var n,i,x,len,maxlen,ld,ldn:integer;
begin
  read(n);
  len:=0;
  ld:=-1;
  maxlen:=0;
  for i:=1 to n do
  begin
    read(x);
    ldn:=(x div 10);
    if (ld=ldn) or (ld = -1) then
    begin
      if len>maxlen then
        maxlen:=len;
      ld:=ldn;
      len:=1;
    end
    else
    begin
      len:=len+1;
      ld:=ldn;
    end;
  end;
  if len>maxlen then
    maxlen:=len;
  writeln(maxlen);
end.
```

Задача 5.

Играя в интерактивный квест, команда должна открыть сейф с цифровым кодовым замком. Найдя подсказки, команда выяснила, что кодом является минимальное нечётное n -значное число в девятеричной системе счисления, троичная запись которого содержит k двоек и m значащих нулей.

Помогите команде открыть сейф. Напишите программу, которая по заданным n , k , m получает код.


```

num := '0' + num;
writeln(num);
num9 := "";
while num <> " do
begin
x := copy(num, 1, 2);
delete(num, 1, 2);
num9 := num9 + tr39(x)
end;
writeln(num9);
end.

```

Ситуационная задача.

Для обогрева салона вездехода «Секач» используется нагревательный элемент, принципиальная схема которого сводится к двум соединённым последовательно блокам сопротивлений и третьему, который подключается параллельно к первым двум. Зная сопротивления каждого из блоков, рассчитать, какой из нагревательных элементов обеспечит наибольшее тепловыделение при фиксированной силе тока в цепи. Все элементы отличаются общим сопротивлением.

Формат ввода

В строке вводится n – количество сборок, подходящих для обогревателя ($n \leq 10$), затем n троек целых чисел – сопротивление каждого из трех блоков сборки. Все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число – номер сборки, обеспечивающей наибольшее тепловыделение.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 10 10 10 20 5 1	1

Тесты

Входные данные	Выходные данные
2 10 10 10 20 5 1	1
5 10 10 10 20 30 40 5 8 3 50 50 50 90 50 11	4
10 10 10 10 20 30 40 50 10 10 5 8 3 7 6 6 50 60 80 70 70 70 35 35 35 1 1 2 10 8 6	7

Решение

```

program my;

var i,n,opt,r1,r2,r3:integer; optkol:real;
begin
read(n);
opt:=0;
optkol:=0;
for i:=1 to n do
begin
read(r1);

```

```
read(r2);
read(r3);
if (r3*(r1+r2))/(r1+r2+r3)>optkol then
  begin
    optkol:=(r3*(r1+r2))/(r1+r2+r3);
    opt:=i;
  end;
end;
writeln(opt);
end.
```