

**Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет информатика), весна 2019 г.
9 класс**

Вариант 1

Задача 1.

Петя скоро пойдёт в школу, и он влюблён в числа. Недавно ему рассказали, как считать после девяноста девяти. Особенно Пете нравились числа, которые начинались и заканчивались на одну и ту же цифру. Он принялся их считать.

Напишите программу, которая проверит Петины подсчёты.

На вход программы подаётся два числа A и B , записанные через пробел ($1 \leq A \leq B \leq 10^9$).

Программа должна вывести количество чисел от A до B (включая сами числа A и B), которые так понравились Пете.

Пример

Входные данные	Выходные данные
190 210	2

Комментарий к примеру:

от 190 до 210 включительно Пете особенно понравятся два числа: 191 и 202.

Решение

```
function senior(n: longint): longint;
begin
  while n > 9 do
    n := n div 10;
  senior := n;
end;

var a, b, i, k: longint;
Begin
  read(a, b);
  k := 0;

  if a < 10 then begin
    inc(k, 10 - a);
    a := 10;
  end;

  if a mod 10 > senior(a) then
    dec(k);
```

```
a := a div 10 * 10;
```

```
if b mod 10 < senior(b) then
```

```
  dec(k);
```

```
  b := b div 10 * 10 + 10;
```

```
inc(k, (b - a) div 10);
```

```
write(k)
```

```
End.
```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	2	222 999	78
2	2	222 998	77
3	2	223 999	77
4	1	1 10	0
5	3	10 999999000	99999900

Задача 2.

Будем считать подходящим десятичное число, восьмеричная запись которого содержит не менее X значащих цифр. Сколько таких чисел существует в диапазоне от M до N включительно?

Формат ввода

В строке вводятся три натуральных числа M , N , X ,

$M \leq N \leq 4000000$,

$X \leq 9$

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество целых чисел, удовлетворяющих условию. Если таких чисел нет, вывести 0.

Пример

Входные данные	Выходные данные
5 30 2	23

Решение

```
program my;
```

```
const
```

```
  O = 8;
```

```
function intpower(x:longint):longint;
```

```
var i,c:integer;
```

```
begin
```

```
  c:=1;
```

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

```

c:=c*O;
intpower:=c;
end;

var i,s,c,m,n,x:longint;
begin
read(m,n,x);
s:=0;
c:=intpower(x-1);
for i:=m to n do
if i>=c then
s:=s+1;
writeln(s);
end.

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	30 60 3	0
2	3	64 64 3	1
3	3	20 40 1	21
4	3	10 50000 6	17233
5	3	1 4000000 8	1902849

Задача 3.

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

Если количество единиц в двоичной записи этого числа нечётное, то смещаем все двоичные цифры в байте на 2 позиции вправо и записываем на образовавшиеся место два бита со значением **01**. Иначе число не изменяется. Например,

19_{10}

00010011_2

Преобразуется в

000100 (сдвиг вправо)

01000100_2 (результат)

68_{10}

Напишите программу, которая вычисляет наибольшее число, которое можно получить при преобразовании чисел из интервала $[A; B]$.

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

Программа должна вывести одно целое число - вычисленное значение.

Пример

Ввод	Вывод
------	-------

```

function f(n:integer):integer;
var s,x:integer;
begin
  x:=n;
  s:=0;
  while x>0 do
  begin
    s:=s+ x mod 2;
    x:= x div 2;
  end;
  if s mod 2 =0 then
    f:=n
  else
    f:=64+ n div 4
  end;

var a,b,i,x,max,imax:integer;
begin
  readln(a,b) ;
  for i:=a to b do
  begin
    x:=f(i);
    if (i=a)or (max<x) then begin
      max:=x;
      imax:=i
    end;
  end;
  writeln(max);
end.

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	1 10	66
2	3	1 63	79
3	3	64 72	81
4	3	145 146	100
5	3	240 254	252

Задача 4.

Суперагентам Маше и Вите необходимо получить кодовый ключ к замку. Для того, чтобы составить ключ необходимо записать в одну строку без пробелов все слова максимально возможной длины, составленные из букв некоторого алфавита, в которых каждая буква повторяется не более N раз (N – порядковый номер этой буквы в алфавите). Слова можно записать в любом порядке.

В качестве кода требуется набрать два числа: длину строки и количество слов в строке.

Входные данные:

На вход программе подаётся строка, содержащая алфавит, из которого надо составлять слова. В качестве буквы алфавита может быть использован любой символ. Количество букв в алфавите не превышает 5.

Выходные данные:

Два числа, записанные через один пробел. Первое число - количество слов, второе - длина строки.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
АВ	3 9

Пояснение:

В приведённом алфавите буква **А** стоит на 1 месте, а буква **В** - на втором. Соответственно буква **А** может присутствовать в слове не более 1 раза, а буква **В** – не более 2 раз. Тогда получится составить следующие 3 слова максимальной длины: **АВВ ВАВ ВВА**

Решение

```
type ansistring = string;
```

```
function count_letter(const symbol, wrd: ansistring): longint;
```

```
var i, amount: longint;
```

```
begin
```

```
    amount := 0;
```

```
    for i := 1 to length(wrd) do
```

```
        if copy(wrd, i, 1) = symbol then
```

```
            amount := amount + 1;
```

```
    count_letter := amount;
```

```
end;
```

```
procedure count_and_build_words(const alphabet: ansistring; const wrd: ansistring; var amount,  
all_length: longint);
```

```
var i: longint;
```

```
    is_end: boolean;
```

```
begin
```

```
    is_end := true;
```

```
    for i := 1 to length(alphabet) do
```

```
        if count_letter(copy(alphabet, i, 1), wrd) < i then begin
```

```
            is_end := false;
```

```
            count_and_build_words(alphabet, wrd + copy(alphabet, i, 1), amount, all_length);
```

```
        end;
```

```
    if is_end then begin
```

```
        //writeln(wrd);
```

```
        amount := amount + 1;
```

```
        all_length := all_length + length(wrd);
```

```
    end
```

```
end;
```

```

function fact(f: longint): longint;
var i, p: longint;
begin
  p := 1;
  for i := f downto 1 do
    p := p * i;
  fact := p;
end;

procedure count_and_build_words_fast(const alphabet: ansistring; const wrd: ansistring; var amount,
all_length: longint);
var wrd_len, i: longint;
    is_end: boolean;
begin
  wrd_len := 0;
  for i := 1 to length(alphabet) do
    wrd_len := wrd_len + i;

  amount := 1;
  all_length := wrd_len;
  for i := 1 to length(alphabet) do begin
    amount := amount * fact(all_length) div fact(all_length - i) div fact(i);
    all_length := all_length - i;
  end;

  all_length := amount * wrd_len;
end;

var
  alphabet: ansistring;
  amount, all_length: longint;
begin
  readln(alphabet);

  {amount := 0;
  all_length :=0;
  count_and_build_words(alphabet, ", amount, all_length);
  writeln(amount, ' ', all_length);}

  amount := 0;
  all_length :=0;
  count_and_build_words_fast(alphabet, ", amount, all_length);
  writeln(amount, ' ', all_length);
end.

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	BA	3 9

2	5	ABC	60 360
3	5	CBA	60 360
4	7	ABDC	259808
5	10	ABCDE	22288