

**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 2

Задача 1.

Петя скоро пойдёт в школу, и он влюблён в числа. Недавно ему рассказали, как считать после девяти. Особенно Пете нравились числа, у которых нечётная сумма цифр. 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
20 30	6

Комментарий к примеру:

от 20 до 30 есть 6 искомым чисел: 21, 23, 25, 27, 29 и 30.

Решение

```
function nice(n: longint): boolean;  
var s: longint;  
begin  
  s := 0;  
  while n > 0 do begin  
    inc(s, n mod 10);  
    n := n div 10;  
  end;  
  nice := s mod 2 = 0;  
end;  
  
function count(a, b: longint): longint;  
var res, i: longint;  
begin  
  res := 0;  
  for i := a to b do  
    if nice(i) then  
      inc(res);  
  count := res;
```

end;

var a, b, k, a1, b1: longint;

Begin

read(a, b);

k := 0;

if b >= a then begin

a1 := min(b, (a div 10 + 1) * 10 - 1); // конец текущего десятка A - aaa9

inc(k, count(a, a1));

a := a1 + 1;

if b >= a then begin

b1 := max(a, b div 10 * 10); // последний десяток bbb0 - xxxb

inc(k, count(b1, b));

b := b1 - 1;

if b >= a then

inc(k, 5 * (b + 1 - a) div 10);

end;

end;

write(k)

End.

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	1	99 99	0
2	2	99 300	101
3	2	999 3000	1002
4	2	999 1001	2
5	3	15 999999985	70503255

Задача 2.

Будем считать подходящим десятичное число, двоичная запись которого заканчивается не менее, чем X нулями. Сколько таких чисел существует в диапазоне от M до N включительно?

Формат ввода

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

$M \leq N \leq 4000000$,

$X \leq 20$

Формат вывода

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

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 30 3	3

Решение

```
program my;
const
  O = 2;

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);
  for i:=m to n do
    if i mod c = 0 then
      s:=s+1;
  writeln(s);
end.
```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	60 60 2	1
2	3	30 63 6	0
3	3	2 28 1	14
4	3	100 500 6	6
5	3	1 4000000 8	15625

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 влево и записываем на образовавшиеся место два бита со значением **01**. Иначе число не изменяется. Например,

19_{10}

00010011_2

Преобразуется в

$010011_ _$ (сдвиг влево)

01001101_2 (результат)

77_{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
18 20	77

Решение

```
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:=1+ (n * 4)mod 256
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	17 18	18
2	3	20 26	105
3	3	30 36	141
4	3	161 162	137
5	3	125 130	253

Задача 4.

Суперагентам Матильде и Виттеру необходимо получить кодовый ключ к замку. Для того, чтобы составить ключ необходимо записать в одну строку без пробелов все слова максимальной возможной длины, составленные из букв некоторого алфавита, в которых каждая буква повторяется не более N раз ($N \leq 5$). 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 виде последовательности символов, записанных без пробела и число N , записанное через пробел после алфавита. 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
AB 2	6 24

Пояснение:

Получится составить следующие 6 слов максимальной длины: **AABB ABAB ABBA BAAB**

ВАВА ВВАА

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(N: longint; 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) < N then begin
            is_end := false;
            count_and_build_words(n, alphabet, wrd + copy(alphabet, i, 1), amount, all_length);
        end;
    if is_end then begin
```

```

    amount := amount + 1;
    all_length := all_length + length(wrd);
end
end;
function fact(f: int64): int64;
var i, p: int64;
begin
    p := 1;
    for i := f downto 1 do
        p := p * i;
    fact := p;
end;
procedure count_and_build_words_fast(n: longint; const alphabet: ansistring; const wrd: ansistring; var
amount2, all_length2: longint);
var wrd_len, i: longint;
    is_end: boolean;
    amount, all_length: int64;
begin
    wrd_len := length(alphabet) * n;
    amount := 1;
    all_length := wrd_len;
    for i := 1 to length(alphabet) do begin
        amount := amount * fact(all_length) div fact(all_length - n) div fact(n);
        all_length := all_length - n;
    end;
    all_length := amount * wrd_len;
    amount2 := amount;
    all_length2 := all_length;
end;
var
    alphabet: ansistring;
    amount, all_length, n: longint;
begin
    read(alphabet);
    readln(n);
    amount := 0;
    all_length := 0;
    count_and_build_words_fast(n, alphabet, "", amount, all_length);
    writeln(amount, ' ', all_length);
end.

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	AB 5	252 2520
2	5	ABC 2	90 540
3	5	ABCD 2	2520 20160
4	7	ABC 5	756756 11351340
5	10	ABCD 4	63063000 1009008000