

**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.
10 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.

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
18 20	68

```

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 3.

Прототип робота-уборщика исполняет четыре команды: «вперед», «стоп», «поворот налево» и «поворот направо». Поскольку это робот-прототип, он не может поворачивать на ходу; перед поворотом надо отдать команду «стоп». Сколько разных выполнимых последовательностей можно составить из заранее известного количества команд, если в начальный момент времени робот стоит?

Формат ввода

В строке вводится сначала натуральное число n – количество команд ($n \leq 30$).

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество способов, которыми можно составить последовательности команд длиной n для робота.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2	14

Решение

```

program my;
var n,i,a,b,c,d,pa,pb,pc,pd:longint;
begin
  pa:=0;
  pb:=1;
  pc:=0;
  pd:=0;
  readln(n);
  for i:=1 to n do
  begin
    a:=pa+pc+pb+pd;
    b:=pa+pd+pb+pc;
    c:=pb+pc+pd;
    d:=pb+pc+pd;
    pa:=a;
    pb:=b;
    pc:=c;
    pd:=d;
  end;
  writeln(a+b+c+d);
end.

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	30	1818198016
2	3	3	48
3	3	1	4
4	3	10	259808
5	3	8	22288

Задача 4.

Вася пытается вспомнить пароль от архива с конспектами. К сожалению, он помнит только то, что в пароле не очень много символов, и он состоял из букв **А,а,о,У,ы,б,в,г,д**. Еще он точно уверен, что если читать пароль с начала, то количество гласных букв в последовательности уже прочитанных знаков никогда не превысит количество согласных. Например, комбинация **бво** может быть паролем, а вот комбинация **абв** – нет. Помогите Васе оценить масштаб проблемы и напишите программу, которая будет рассчитывать количество возможных паролей заданной длины.

Формат ввода

В строке вводится целое положительное число n – количество символов в пароле ($n \leq 10$).

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество способов, которыми можно собрать пароль заданной длины, удовлетворяющий наложенным условиям. Если не существует ни одной такой комбинации, то вывести 0.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2	36

Решение

```
program my;
const N=10;
      M=N;

type tmatrix = array [0..N,0..M] of longint;

procedure init(var matrix:tmatrix);
var i,j:integer;
begin
  for i:=0 to N do
    for j:=0 to M do
      matrix[i,j]:=0;
    matrix[0,0]:=1;
  end;

function calc(matrix:tmatrix; kol:integer):longint;
var i,j:integer;
begin
  for i:=1 to kol do
    begin
      for j:=0 to M-1 do
        matrix[i,j]:=matrix[i,j]+matrix[i-1,j+1]*5;

        for j:=1 to M do
          matrix[i,j]:=matrix[i,j]+matrix[i-1,j-1]*4;
        end;
      j:=0;
    end;
  for i:=0 to M do
    j:=j+matrix[kol,i];
    calc:=j;
  end;

var
  matrix:tmatrix;
  kol:integer;
begin
```

```
readln(kol);  
init(matrix);  
writeln(calc(matrix,kol));  
end.
```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	5	3	224
2	5	5	14144
3	3	1	4
4	7	6	127296
5	10	8	8510976