

**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 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;
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.

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 3.

Захват манипулятора способен выполнить три команды: «взять», «держать» и «выпустить». Поскольку захват разрабатывали студенты-троечники, он сделан кое-как и при попытке два раза подряд выполнить команду «взять» или «выпустить» ломается. В начальный момент времени захват выполнил команду «выпустить». Сколько можно составить разных последовательностей команд, длина которых не превышает заданное число n , так, чтобы захват не сломался?

Формат ввода

В строке вводится сначала натуральное число n – количество команд ($n \leq 15$).

Формат вывода

Вывести одно целое число – количество способов, которыми можно составить программы длиной не более n для захвата.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2	7

Решение

```

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

```

Тесты

N	Оценка	Входные данные	Выходные данные
1	3	15	803759
2	3	3	19
3	3	1	2
4	3	10	9799

5	3	8	1680
---	---	---	------

Задача 4.

Коля хочет защитить файл от копирования и вводит пароль. Он принял решение использовать только десятичные цифры **0,1,2,3,4,5** и накладывает дополнительное условие. При посимвольном прочтении пароля количество четных цифр в последовательности уже прочитанных знаков никогда не превысит количество нечетных. При этом Коля почему-то не считает ноль четной цифрой, и поэтому просто игнорирует его при подсчете. Например, комбинация **012354** может быть паролем, а вот комбинация **211** – нет. Помогите Коле проверить надежность пароля 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	22

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]*2;
for j:=0 to M do
matrix[i,j]:=matrix[i,j]+matrix[i-1,j];
for j:=1 to M do
matrix[i,j]:=matrix[i,j]+matrix[i-1,j-1]*3;
end;
j:=0;
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	118
2	5	5	3802
3	3	1	4
4	7	6	21970
5	10	8	743494