

## Серия В: Битовые операции

Во всех задачах входные данные задаются с клавиатуры, а результат следует выводить на экран. При вводе и выводе соседние числа разделяются пробелами.

Все числа в следующих задачах представимы в типе `int32` — 32-битном целом типе со знаком. Арифметические и логические действия также производятся в этом типе. Числа вводятся и выводятся в десятичной записи.

- Va** . Дано число  $n$ . Найдите количество единичных битов в представлении этого числа в `int32`.
- Vb** . Дано число  $n$ . Переверните его битовое представление: нулевой бит поменяйте местами с 31-м, первый — с 30-м и так далее. Выведите число, которое получилось.
- Vc** . Дано число  $n$ . Инвертируйте его биты: нули замените на единицы, а единицы — на нули. Выведите число, которое получилось.
- Vd** . Даны числа  $n$  и  $k$  ( $|k| \leq 1000$ ). Сдвиньте биты числа  $n$  влево на  $k$  по циклу: нулевой бит поставьте на место  $k \bmod 32$ , первый — на место  $(k + 1) \bmod 32$ , и так далее. Выведите число, которое получилось.
- Ve** . Дано число  $n$  ( $0 \leq n < 2^{31}$ ). Сколько чисел  $k$  ( $0 \leq k < 2^{31}$ ) таковы, что побитовое «и»  $n \& k$  совпадает с  $n$ ?
- Vf** . Дано число  $n$  ( $0 \leq n < 2^{31}$ ). Сколько чисел  $k$  ( $0 \leq k < 2^{31}$ ) таковы, что побитовое «и»  $n \& k$  совпадает с  $k$ ?
- Vg** . Дано число  $n$  ( $0 \leq n < 2^{31}$ ). Сколько чисел  $k$  ( $0 \leq k < 2^{31}$ ) таковы, что побитовое «или»  $n | k$  совпадает с  $n$ ?
- Vh** . Дано число  $n$  ( $0 \leq n < 2^{31}$ ). Сколько чисел  $k$  ( $0 \leq k < 2^{31}$ ) таковы, что побитовое «или»  $n | k$  совпадает с  $k$ ?

- Vi** . Дано число  $n$ . Доступное действие — инвертировать биты числа, после чего прибавить к полученному числу единицу. Сколько различных чисел можно получить, применив это действие к числу  $n$  ноль или более раз?
- Vj** . Даны числа  $l$  и  $r$  ( $1 \leq l \leq r \leq 10^9$ ). Сколько суммарно единиц в битовом представлении всех чисел от  $l$  до  $r$  включительно?
- Vk** . Даны числа  $n$  и  $k$  ( $0 \leq n < 2^{16}$ ,  $k \geq 0$ ). Рассмотрим все пары чисел  $(p, q)$  такие, что  $\emptyset \subset B(q) \subseteq B(p) \subseteq B(n)$ , где  $B(x)$  — множество номеров единичных битов числа  $x$ . Упорядочим эти пары в порядке невозрастания. Выведите  $k$ -ю пару в этом порядке в нумерации с нуля. Гарантируется, что  $n$  и  $k$  таковы, что пара с таким номером существует.
- Vl** . Дано число  $n$  ( $n \neq 0$ ). Обнулите его младший единичный бит и выведите число, которое получилось.
- Vm** . Дано число  $n$  ( $n \neq 0$ ). Выведите его старший единичный бит.
- Vn** . Дано число  $n$  ( $n \neq 0$ ). Выведите его младший единичный бит.
- Vo** . Дано число  $k$  ( $1 \leq k \leq 5$ ). Рассмотрим число  $x$  из  $2^k$  битов. Вычислим  $2^k$  чисел:  $x \cdot 2^0, x \cdot 2^1, \dots, x \cdot 2^{2^k-1}$ . В каждом из них посмотрим на «окно» из  $k$  битов от  $(2^k - k)$ -го до  $(2^k - 1)$ -го включительно. Выведите такое  $x$ , что все  $2^k$  наборов битов в «окне» различны.
- Vr** . Дано число  $n$ . Известно, что в беззнаковом представлении оно равно какой-то степени двойки:  $n = 2^k$ . Выведите  $k$ .