

## Задача А. Просто здравствуй, просто как дела

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 32 мегабайта

Как-то раз сидел Даниил Павленко на самоизоляции и подумал: "А сколько будет

$$\left(\sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k}\right) \cdot \left(\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \cdot n^{k+1}\right) + \left(\sum_{k=0}^n (-1)^k \cdot \binom{n}{k}\right) \cdot \left(\sin n + e^n + \sum_{k=4}^{10^9} \binom{k}{3}\right) + \\ + \sum_{k=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} \binom{n}{2k} + n + \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \cdot (k+1) + \sum_{k=2}^n k^3$$

?"

Помогите Даниилу Павленко!

Это число может быть очень большим, поэтому посчитайте его по модулю  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

единственной строке дано число  $n$  ( $0 \leq n \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	6
2	73

### Замечание

Если нижний предел суммирования больше верхнего, то сумма считается равной нулю.

## Задача В. Первообразный корень

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано простое число  $p$ . Найдите минимальное число  $g$ , являющееся первообразным корнем по модулю  $p$ .

### Формат входных данных

В единственной строке дано простое число  $p$  ( $1 \leq p \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите наименьший первообразный корень по модулю  $p$ , либо  $-1$ , если по модулю  $p$  не существует первообразного корня.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	1
3	2
5	2

## Задача С. Биномиальные коэффициенты по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам нужно ответить на  $n$  запросов о вычислении биномиального коэффициента по модулю 239017.

### Формат входных данных

В первой строке дано число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

В каждой следующей строке дано два числа  $m, k$  ( $0 \leq k \leq m \leq 10^9$ ), описывающие очередной запрос.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса необходимо вывести  $\binom{m}{k}$  по модулю 239017 в отдельной строке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1
3 3	10
5 2	1
1 0	

## Задача D. Количество взаимно простых

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано число  $n$ . Найдите количество упорядоченных пар взаимно простых чисел  $x, y \leq n$ .

### Формат входных данных

В единственной строке дано одно число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^7$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	3
3	7

## Задача Е. Сумма НОДов

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано число  $n$ . Найдите сумму

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gcd(i, j)$$

### Формат входных данных

В единственной строке дано одно число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	5
3	12

## Задача F. Сумма НОДов 2

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1.5 секунд  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дано число  $n$ . Найдите сумму

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gcd(i, j)$$

### Формат входных данных

В единственной строке дано одно число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^7$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	5
3	12

### Замечание

Гарантируется, что ответ влезает в long long.

## Задача G. Количество взаимно простых 2

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дано число  $n$ . Найдите количество упорядоченных пар взаимно простых чисел  $x, y \leq n$ .

### Формат входных данных

В единственной строке дано одно число  $n$  ( $1 \leq n \leq 3 \cdot 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	3
3	7

## Задача Н. Факториал по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите факториал по простому модулю. При этом степени вхождения этого простого модуля учитывать не надо.

### Формат входных данных

В единственной строке даны два целых числа  $n$  и  $p$  ( $1 \leq n \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq p \leq 10^7$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число —  $n! \bmod p$ , если в  $n!$  не учитываются степени вхождения  $p$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
12 5	4



## Задача I. Факториал по модулю [HARD]

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите факториал по простому модулю. При этом степени вхождения этого простого модуля учитывать не надо.

### Формат входных данных

В единственной строке даны два целых числа  $n$  и  $p$  ( $1 \leq n \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq p \leq 2 \cdot 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число —  $n! \bmod p$ , если в  $n!$  не учитываются степени вхождения  $p$ .

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
12 5	4

## Задача J. Обратный элемент по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Обратным элементом к  $n$  в кольце вычетов по модулю  $m$  называется такой элемент  $x$ , что выполняется равенство  $nx \equiv 1 \pmod{m}$ .

### Формат входных данных

Входной файл содержит два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите обратный элемент к  $n$  в кольце вычетов по модулю  $m$ . Если этого элемента не существует, то выведите -1.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2	1
1 5	1
2 4	-1