

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. Простые числа против

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 5 секунд
Ограничение по памяти: 16 мегабайт

Найдите сумму, а также сумму квадратов (по модулю $10^{18} + 7$) всех простых чисел до n .

Формат входных данных

Входной файл содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 10^9$).

Формат выходных данных

В выходной файл выведите два целых числа — сумму и сумму квадратов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10	17 87
15	41 377
10000000	3203324994356 113978675102768574

Задача К. Квадратный корень по модулю

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

Дано простое число p и остаток a . Необходимо найти такое z , что $a - z^2$ делится на p , либо сказать, что такого z не существует.

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано количество тестовых случаев t ($1 \leq t \leq 3 \cdot 10^5$).

В каждой из последующих t строк описывается отдельный тестовый случай. Каждый тестовый случай состоит из двух целых неотрицательных чисел p и a ($0 \leq a < p \leq 3 \cdot 10^8$), при этом гарантируется, что число p является простым.

Формат выходных данных

Для каждого тестового случая выведите одно число в отдельной строке. Если такое описанное в условии z ($0 \leq z < p$) существует, то выведите его. Если таких z существует несколько, можно вывести любое из них. Если же такого z не существует, выведите «-1» (без кавычек).

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	1
2 1	-1
3 2	4
7 2	5
7 4	-1
7 5	