

Задача А. Просеивай!

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Для положительного целого n определим функции:

- $d(n)$ — минимальный делитель n , больший 1, по определению положим $d(1) = 0$.
- $s_0(n)$ — количество различных делителей n .
- $s_1(n)$ — сумма всех делителей n .
- $\varphi(n)$ — функция Эйлера, количество целых чисел k , таких что $1 \leq k \leq n$ и $\text{GCD}(n, k) = 1$.

По данному числу n вычислите $\sum_{k=1}^n d(k)$, $\sum_{k=1}^n s_0(k)$, $\sum_{k=1}^n s_1(k)$ и $\sum_{k=1}^n \varphi(k)$.

Формат входных данных

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

Формат выходных данных

Выведите четыре числа: $\sum_{k=1}^n d(k)$, $\sum_{k=1}^n s_0(k)$, $\sum_{k=1}^n s_1(k)$ и $\sum_{k=1}^n \varphi(k)$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10	28 27 87 32

Задача В. Получить единицу

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У Вивека есть изначально пустой массив a и некоторая целая константа m . Он выполняет следующий алгоритм:

1. Выбрать случайное целое число x равномерно в диапазоне от 1 до m и добавить в конец a .
2. Вычислить наибольший общий делитель чисел в массиве a .
3. Если он равен 1, то закончить.
4. Иначе продолжить с шага 1.

Найдите математическое ожидание длины массива a . Можно показать, что его можно представить как $\frac{P}{Q}$, где P и Q взаимнопростые целые числа и $Q \neq 0 \pmod{10^9 + 7}$. Выведите значение $P \cdot Q^{-1} \pmod{10^9 + 7}$.

Формат входных данных

Первая и единственная строка содержит целое число m ($1 \leq m \leq 100000$).

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — математическое ожидание длины массива a как $P \cdot Q^{-1} \pmod{10^9 + 7}$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	2
4	333333338

Замечание

В первом примере Вивек может добавлять только числа в диапазоне от 1 до 1, так что у него получится массив $a = [1]$, после чего алгоритм завершится. Так как длина массива a всегда получится равной 1, то математическое ожидание также будет равно 1.

Во втором примере Вивек каждый раз будет дописывать в массив или 1 или 2, так что после выполнения алгоритма он получит список, который состоит из некоторого количества 2 (возможно нулевого) и заканчивается одной 1. Математическое ожидание длины списка равно $1 \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{2^2} + 3 \cdot \frac{1}{2^3} + \dots = 2$.

Задача С. Полупростая задача

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 7 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Положительное целое число m называется *полупростым*, если оно является произведением двух различных простых.

Посчитайте количество полупростых чисел, не превосходящих n .

Формат входных данных

В единственной строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 10^{11}$).

Формат выходных данных

Выведите количество полупростых чисел, не превосходящих n .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
50	13

Замечание

Полупростые числа, не превосходящие 50 — это 6, 10, 14, 15, 21, 22, 26, 33, 34, 35, 38, 39 и 46.

Задача D. Капуста под гиперболой

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 10 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У фермера Васи есть поле необычной формы — ему принадлежат все клетки целочисленной решетки, для которых $x > 0$, $y > 0$ и $xy \leq n$. Вася хочет построить дом, который представляет собой прямоугольник. Конечно, все клетки прямоугольника должны находиться на его поле. Сколькими способами Вася может построить свой дом?

Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится число n — размер поля ($1 \leq n \leq 10^{15}$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — число способов построить дом.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	5
4	23

Задача Е. Наборы чисел без общих делителей

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 7 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Рассмотрим все наборы чисел (a_1, \dots, a_k) , где $1 \leq a_i \leq n$. Сколько среди этих наборов удовлетворяют равенству $GCD(a_1, \dots, a_k) = 1$?

Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержатся два числа n и k ($1 \leq n, k \leq 10^{11}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — искомое количество наборов, по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2	7
5 5	3091

Задача F. Свертка Дирихле

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

Даны два массива целых чисел A и B длины N . Для каждого k от 0 до $N - 1$ посчитайте

$$\sum_{i,j \leq n: i*j=k} A_i \cdot B_j$$

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число N ($1 \leq N \leq 10^6$).

Вторая строка содержит N целых чисел A_i ($0 \leq A_i \leq |10^4|$).

Третья строка содержит N целых чисел B_i ($0 \leq B_i \leq |10^4|$).

Формат выходных данных

Выведите N целых чисел — ответ на задачу для каждого k от 0 до $N - 1$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 1 6 3 9 8 2 5	210 8 50 29
8 9 7 0 0 2 6 3 7 8 2 1 1 1 1 9 7	470 14 7 7 11 19 69 63