

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. 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 С. Последняя цифра бинома

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть 2 очень больших числа n, k . Владик думал, что же делать с такими числами? Спустя 3 дня он изложил свою задачу: Посчитайте $\binom{n}{k}$ и выведите последнюю цифру результата.

Так как Владик эти 3 дня думал над задачей, он устал. Поэтому решить задачу предлагается вам!

Формат входных данных

В первой строке записано число n ($0 \leq n \leq 10^{10^4}$)
Во второй строке записано число k ($0 \leq k \leq 10^{10^4}$)

Формат выходных данных

В единственной строке выведите единственную цифру - ответ.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1	3
6 2	5

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. 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

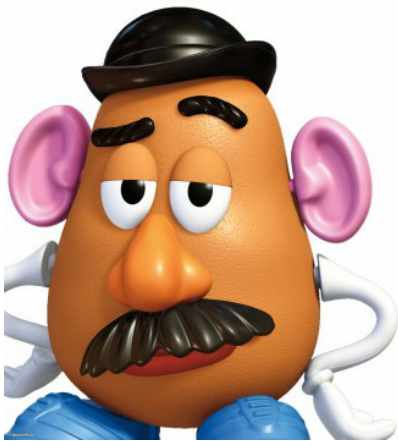
Выведите ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	1
2	3
3	7

Задача F. Картошка

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



Есть распространённый стереотип, что лучшая картошка растёт в Беларуси. Однако это величайшее заблуждением: на самом деле лучшая картошка растёт в Грузии. Все картофелины в Грузии пронумерованы натуральными числами от 1 до n . И каждый день каждая картофелина поливается m литрами лимонного сока. После созревания все n картофелин сваливаются в большой пакет и из-за непонятных никому законов грузинской физики в пакете остаются только те картофелины, номер которых является взаимно простым с числом m . Требуется узнать, сколько же картофелин останется в пакете.

Формат входных данных

В единственной строке входных данных даны 2 числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^{12}$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 4	3

Задача G. Три стула

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

Как-то раз Кира нашел n друзей из Морио и решил собрать их за одним столом, чтобы провести мирный разговор. Рост друга i равен a_i . Так получилось, что рост каждого из друзей **уникален**.

Но вот незадача, в доме Киры всего 3 стула, и всех друзей посадить явно не удастся! Поэтому Кира должен позвать только 3 друзей.

Но все не так просто! Если рост самого низкого и самого высокого из приглашенных друзей не взаимно просты, то друзья будут подшучивать друг над другом, что сильно разозлит Киру.

Кира заинтересовался, сколько есть способов позвать 3 друзей так, чтобы они не стали подшучивать друг над другом? Два способа считаются различными, если существует такой друг, что он приглашен в одном случае, и не приглашен в другом.

Формально, если Кира позовет друзей с номерами i , j и k , то должно выполняться $\gcd(\min(a_i, a_j, a_k), \max(a_i, a_j, a_k)) = 1$, где $\gcd(x, y)$ обозначает наибольший общий делитель (НОД) чисел x и y .

Кира не очень силен в информатике, поэтому просит вас посчитать количество различных способов позвать друзей.

Формат входных данных

В первой строке записано число n ($3 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$) — количество друзей Киры.

В следующей строке записано n **различных** целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 3 \cdot 10^5$) — рост друзей Киры.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите количество способов позвать друзей.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 3	1
4 1 6 2 3	3
4 16 4 8 2	0
10 10 1 6 7 9 8 4 3 5 2	77

Замечание

В первом примере подходит одна способ — позвать друзей 1, 2 и 3. Здесь $1 < 2 < 3$, и числа 1 и 3 взаимно просты.

Задача Н. Очередь в столовой

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

Главный распорядитель столовой Галактической Школы Добра Иннокентий очень любит порядок. Но каждый день на Очень Большой Перемене, когда ученики направляются на обед, в его владениях воцаряется хаос.

Начинается всё вполне безобидно — двое самых проворных школьников встают в очередь. Далее очередь расширяется в k этапов. На i -м этапе ($1 \leq i \leq k$) в каждый промежуток между соседними школьниками, уже стоящими в очереди, вклинивается по a_i человек. Например, в случае $k = 2$, $a_1 = 3$, $a_2 = 1$ после первого этапа расширения в очереди оказывается 5 человек, а после второго — 9.

Несмотря на название учебного заведения, такие метаморфозы очереди не проходят без ссор и потасовок. Уставший от бардака Иннокентий твёрдо решил бороться с этим безобразием. Для того чтобы железной рукой наводить порядок, он хочет научиться выяснять, как происходил процесс расширения очереди, зная только итоговое число n учеников в ней. Понимая, что по n процесс не восстанавливается однозначно, Иннокентий хочет найти максимально возможное число этапов расширения очереди k , а также соответствующий ему набор чисел a_i ($1 \leq i \leq k$), обозначающих количества школьников, которые вклинивались между каждыми двумя соседями в очереди на каждом из этих этапов.

Количество воспитанников Школы, которые могут прийти в столовую, поистине огромно, поэтому за помощью в этом нелёгком деле Иннокентий обратился к вам.

Формат входных данных

На вход программе подаётся одно целое число n ($3 \leq n \leq 2^{64} - 1$) — итоговое число учеников в очереди.

Формат выходных данных

В первой строке выведите одно целое положительное число k — максимальное количество этапов расширения очереди. Во второй строке выведите через пробел k целых положительных чисел a_i ($1 \leq i \leq k$). В случае, если удовлетворяющих условию последовательностей a_i максимальной длины несколько, выведите любую из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4	1 2
9	3 1 1 1

Замечание

В первом примере, очевидно, есть только одна возможность — на первом шаге вклинивается два школьника.

Во втором примере процесс определён неоднозначно: один вариант развития событий с $k = 2$ приведён в условии, однако максимально возможное число этапов расширения очереди равно трём.

Задача I. Проверка на простоту

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

Дано n натуральных чисел a_i . Определите для каждого числа, является ли оно простым.

Формат входных данных

Программа получает на вход число n , $1 \leq n \leq 1000$ и далее n чисел a_i , $1 \leq a_i \leq 10^{18}$.

Формат выходных данных

Если число a_i простое, программа должна вывести YES, для составного числа программа должна вывести NO.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	NO
1	YES
5	NO
10	YES
239	

Задача J. 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 К. Корень по модулю

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Даны числа a , b и m , где m — простое.
Требуется найти корень степени b из a по модулю m .

Формат входных данных

Входной файл состоит из одного или нескольких тестов.
Количество тестов $1 \leq T \leq 300$ задано в первой строке.

В T последующих строках заданы описания тестов, по три целых числа в каждой — a , b и m ($0 \leq a, b < m \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого из тестов выведите какой-либо из корней степени b из a по модулю m , либо -1 , если искомого корня не существует. Таким образом, если был выведен остаток x , то $x^b \equiv a \pmod{m}$ (мы считаем, что $0^0 = 1$).

Пример

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

Задача L. 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	