

Общая информация по задачам олимпиады

Доступ к результатам проверки решений задач во время тура

В течение тура по каждой задаче можно отправить не более 40 решений и получить информацию о результатах оценивания решения на тестах жюри.

Требования к программам

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ. В каждой задаче входные данные необходимо считывать из стандартного потока ввода, выходные данные необходимо выводить в стандартный поток вывода.

Процесс тестирования

Перед решением задачи ознакомьтесь с системой оценки решения. Обратите внимание, в некоторых задачах очередная подзадача будет тестироваться, только если пройдены все тесты предыдущих подзадач.

Сложность и порядок задач

Задачи муниципального этапа по информатике упорядочены примерно по возрастанию сложности. Полное решение каждой задачи оценивается в 100 баллов.

Ограничения

Задачи	Ограничение по времени	Ограничение по памяти	Получение результатов во время тура
А. Все на олимпиаду!	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
В. Секретное донесение	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
С. Суперфакториальная система счисления	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
Д. Мини-Тетрис 2.0	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
Е. Идеальные наборы	2 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.

С результатами проверки решений задач, тестами, решениями жюри, а также письменным разбором задач можно ознакомиться после окончания тура на сайте <http://kpfu.ru/math/olimpiady-dlya-shkolnikov-i-studentov/olimpiady-shkolnikov-po-informatike>

Задача А. Все на олимпиаду!

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

Открывается сезон предметных олимпиад и для участия в физико-математической олимпиаде нужно отобрать несколько школьников из вашего класса. В классе учатся n учеников, из них a учеников посещают кружок по олимпиадной математике и b учеников — кружок по олимпиадной физике. Ясно, что для участия в физико-математической олимпиаде необходимо выбирать школьников, посещающих оба кружка.

Вам необходимо по заданным числам n , a и b определить минимальное и максимальное количество школьников из класса, которые могли бы пойти на олимпиаду.

Формат входных данных

В первой строке указано одно число n — количество учеников в классе ($1 \leq n \leq 10^9$). В следующей строке записаны два числа a и b — количество учеников, которые занимаются в кружке по математике и в кружке по физике соответственно ($0 \leq a \leq n$; $0 \leq b \leq n$).

Формат выходных данных

Запишите два числа — минимальное и максимальное число школьников, которые могли бы претендовать на участие в олимпиаде.

Система оценки

В задаче 20 тестов, каждый тест оценивается в 5 баллов.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 4	2 3
5 1 1	0 1

Замечание

В первом примере все школьники, кроме одного, посещают кружок по физике, поэтому среди трёх школьников, *кто ходит в кружок по математике*, по крайней мере двое посещают *также и кружок по физике*; значит, наименьшее возможное число претендентов для участия в олимпиаде — 2. С другой стороны, в математическом кружке занимаются трое школьников, поэтому на олимпиаду могут отправиться не более трёх учеников. Значит, наибольшее возможное число претендентов — 3.

Задача В. Секретное донесение

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

Агент Джеймс Бонд собирается передать в Центр секретное сообщение в виде последовательности целых положительных чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$. Чтобы зашифровать послание, он образует новую последовательность чисел по правилу $b_1 = a_1, b_2 = a_1 + a_2, \dots, b_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$. Полученный набор чисел он снова преобразует по правилу $c_1 = b_1, c_2 = b_1 + b_2, \dots, c_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n$. Повторив эту процедуру k раз, он получает, наконец, последовательность чисел $t_1, t_2, \dots, t_n$. Джеймс Бонд переписывает числа t_i в произвольном порядке в файл и отправляет шифровку в Центр.

Вам необходимо составить программу, которая по заданному набору чисел t_i восстанавливает исходную последовательность чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Формат входных данных

В первой строке записано два целых числа n и k — количество чисел в секретном сообщении и количество шагов в процедуре шифрования соответственно ($2 \leq n \leq 10^5$; $1 \leq k \leq 3$).

Во второй строке записаны в произвольном порядке n целых положительных чисел $t_1, t_2, \dots, t_n$, полученных из исходного набора после k шагов шифрования ($1 \leq t_i \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Запишите через пробел числа $a_1, a_2, \dots, a_n$ в том же порядке, в котором они стояли в исходной последовательности. Если решений несколько, выведите любое из них.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	20	$2 \leq n \leq 5,$ $k = 1$		баллы
2	20	$2 \leq n \leq 10^3,$ $k = 1$	1	баллы
3	30	$2 \leq n \leq 10^5,$ $k = 1$	1, 2	баллы
4	30	$2 \leq n \leq 10^5,$ $1 \leq k \leq 3$	1, 2, 3	баллы

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 10 19 4	4 2 3

Замечание

В примере исходный секретный набор 4, 2, 3 сначала преобразуется в последовательность чисел 4, 4+2=6, 4+2+3=9, а после второго шага шифрования — в последовательность 4, 4+6=10, 4+6+9=19.

Задача С. Суперфакториальная система счисления

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

*На самой совершенной из планет всё
трезво, всё разумно, всё толково...*

Говорят, что на одной из планет нашей галактики местные жители используют *суперфакториальную* систему счисления. В этой системе любое положительное рациональное число представляется в виде суммы чисел, обратных к факториалам:

$$\frac{p}{q} = a_1 + \frac{a_2}{2!} + \frac{a_3}{3!} + \dots + \frac{a_n}{n!}.$$

Здесь a_1 — целое неотрицательное число, а все остальные целые a_k удовлетворяют неравенствам $0 \leq a_k < k$. Незначащие нули в конце суперфакториальной записи числа p/q отбрасываются. Например, дробь $1/5$ записывается в этой системе счисления в виде набора 0 0 1 0 4, так как

$$\frac{1}{5} = 0 + \frac{0}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{0}{4!} + \frac{4}{5!}.$$

Ваша задача — найти представление заданного положительного рационального числа p/q в суперфакториальной системе счисления.

Формат входных данных

В единственной строке записаны через пробел два целых числа p и q ($1 \leq p \leq 10^6$, $1 \leq q \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Единственная строка должна содержать последовательность разделенных пробелом целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$, образующих запись числа p/q в суперфакториальной системе счисления. Если таких представлений несколько, выведите любое из них.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	10	$1 \leq p, q \leq 5$		баллы
2	25	$1 \leq p, q \leq 20$	1	баллы
3	25	$1 \leq q \leq 20$	1, 2	баллы
4	40	$1 \leq p, q \leq 10^6$	1, 2, 3	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2	0 1
2 10	0 0 1 0 4
10 2	5

Задача D. Мини-Тетрис 2.0

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

Имеются прямоугольные плитки двух типов — одноклеточные квадраты размером 1×1 и двухклеточные прямоугольники размером 1×2 . С помощью этих плиток необходимо замостить полосу размером $2 \times n$, при этом плитки не должны накладываться друг на друга и каждая клетка полосы должна быть покрыта ровно одной плиткой. Плитки разрешается поворачивать.

Вам необходимо подсчитать количество способов замощения полосы $2 \times n$ с помощью плиток указанного вида.

Формат входных данных

Во входных данных записано одно целое число n — длина полосы ($1 \leq n \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите количество способов замощения полосы с помощью плиток указанного вида. Ответ запишите по модулю $(10^9 + 9)$.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

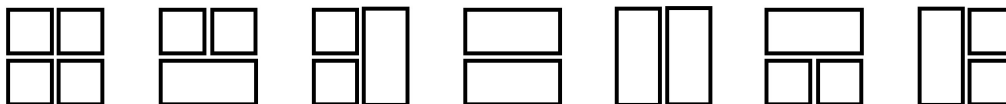
Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	10	$1 \leq n \leq 10$		баллы
2	30	$1 \leq n \leq 10^4$	1	баллы
3	30	$1 \leq n \leq 10^6$	1, 2	баллы
4	30	$1 \leq n \leq 10^{18}$	1, 2, 3	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	7
3	22

Замечание

В первом примере $n = 2$, дорожка имеет размеры 2×2 , и её можно замостить с помощью указанных плиток семью способами:



Задача Е. Идеальные наборы

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

На базарах города Старогиреевка все продавцы взвешивают товары с помощью наборов старых гирь, каждая из которых весит целое число граммов, а суммарный вес всех гирь составляет n граммов. Такой набор называется *идеальным*, если любой груз весом в целое число граммов от 1 до n может быть уравновешен некоторым количеством гирь данного набора, и притом единственным образом. Груз всегда кладется на левую чашу весов, гири — на правую. Два способа взвешивания, отличающиеся лишь заменой некоторых гирь на другие того же веса, считаются одинаковыми. Для $n = 5$ идеальных наборов три: $(1, 1, 1, 1, 1)$, $(1, 1, 3)$ и $(1, 2, 2)$.

Каждый продавец на рынке предпочитает иметь собственный набор гирь. Найдите для каждого i -го продавца все идеальные наборы, имеющие наименьшее количество гирь общим весом в n_i граммов.

Формат входных данных

В первой строке указано количество продавцов на базаре t ($1 \leq t \leq 100$). Во второй строке записаны t натуральных чисел $n_1, n_2, \dots, n_t$, где n_i — общий вес всех гирь для i -го продавца ($1 \leq n_i \leq 10^5$).

Формат выходных данных

Для каждого i -го продавца выведите в первой строке два числа: m — количество идеальных наборов, имеющих наименьшее количество гирь, и k — количество гирь в каждом таком наборе, затем в следующих m строках — идеальные наборы из k гирь общим весом n_i граммов, перечисленных в порядке неубывания массы. Все наборы выведите в лексикографическом порядке.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	10	$t = 1,$ $1 \leq n \leq 10$		баллы
2	25	$t = 1,$ $1 \leq n \leq 100$	1	баллы
3	25	$t = 1,$ $1 \leq n \leq 10^5$	1, 2	баллы
4	40	$1 \leq t \leq 100,$ $1 \leq n_i \leq 10^5$	1, 2, 3	баллы

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 5	1 1 1 2 3 1 1 3 1 2 2