

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. Интересные числа	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
В. Кофейные автоматы	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
С. Приборная панель	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
Д. Комбинаторная система	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
Е. Вызов к доске	2 секунды	512 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. Интересные числа

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

Нил Слоунов – известный любитель и коллекционер числовых последовательностей. Одна из его недавних находок — последовательность интересных чисел. Целое положительное число n Нил называет *интересным*, если n делится на свою последнюю (справа) цифру. Например, число 25 – интересное, а число 27 – не интересное. В настоящее время Нил Слоунов изучает закономерности распределения интересных чисел в ряду натуральных чисел.

Вам необходимо составить программу, которая вычисляет количество интересных чисел, не превосходящих заданного числа r .

Формат входных данных

В единственной строке записано одно целое число r ($1 \leq r \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите количество целых положительных чисел, не превосходящих r , которые делятся без остатка на свою последнюю цифру.

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	$1 \leq r \leq 20$		баллы
2	40	$1 \leq r \leq 10^6$	1	баллы
3	40	$1 \leq r \leq 10^{18}$	1, 2	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
9	9
20	12

Задача В. Кофейные автоматы

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

Ильнур – большой любитель кофе. В офисе, где он работает, есть q кофейных автоматов.

Цены на кофе в разных кофе-автоматах отличаются, причём каждый из них принимает и выдаёт сдачу купюрами только двух номиналов — a_i и b_i тугриков ($1 \leq i \leq q$). Перед посещением i -го кофе-автомата Ильнур берёт с собой банкноты достоинством a_i и b_i тугриков и пытается расплатиться ими за кофе стоимостью c_i тугриков. Однако ему это не всегда удаётся. Например, если кофейный автомат принимает и выдаёт сдачу только купюрами номиналом 2 и 4 тугрика, и такие же купюры у Ильнура, то он не сможет расплатиться за кофе стоимостью 1 тугрик. Если же автомат использует только купюры в 3 и 5 тугриков, то он может заплатить за кофе, предлагая, например, две купюры по 5 тугриков, и получив сдачу из автомата тремя купюрами по 3 тугрика.

Ваша задача — по заданной стоимости кофе в различных кофейных автоматах офиса определить, сможет ли Ильнур расплатиться в каждом из них.

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое q — число кофе-автоматов в офисе ($1 \leq q \leq 100$).

В следующих q строках записаны три целых числа a_i , b_i , c_i , где a_i и b_i — номиналы купюр, которые используются в i -м кофейном автомате ($1 \leq a_i, b_i \leq 10^{18}$), c_i — стоимость кофе в i -м автомате ($1 \leq c_i \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выходные данные содержат q строк. В i -й строке запишите **yes**, если в i -м кофейном автомате Ильнур сможет расплатиться банкнотами a_i и b_i тугриков, иначе — запишите **no**.

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	$1 \leq a_i, b_i \leq 10^2, c_i = 1$		баллы
2	20	$1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^2$	1	баллы
3	15	$1 \leq a_i \leq 10^2,$ $1 \leq b_i, c_i \leq 10^9$	1, 2	баллы
4	10	$1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^9,$ a_i и b_i — простые числа		баллы
5	25	$1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^9$	1, 2, 3, 4	баллы
6	20	$1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^{18}$	1, 2, 3, 4, 5	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 4 1	no
2 1 3 2 3 18 2	yes no

Задача С. Приборная панель

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

В здании известной IT-компании ровно n комнат, в каждой — по одной лампочке. Первоначально лампочки во всех комнатах выключены. Все комнаты пронумерованы натуральными числами от 1 до n .

Электрик Петров управляет освещенностью здания с помощью приборной панели с n кнопками, которые также пронумерованы числами от 1 до n . Нажатие на кнопку i ($1 \leq i \leq n$) меняет состояние лампочек одновременно во *всех* комнатах, номера которых делятся на число i — после её нажатия каждая выключенная лампочка в этих комнатах будет включена, а каждая включённая лампочка в этих комнатах будет выключена. Например, после нажатия кнопок 1 и 2 сначала будут включены лампочки во всех комнатах здания, затем в комнатах с чётными номерами лампочки будут выключены, а в комнатах с нечётными номерами останутся включёнными.

Во время своего дежурства электрик Петров должен включить лампочки ровно в k комнатах с номерами $a_1, a_2 \dots a_k$. Вам необходимо составить программу, которая по заданным номерам этих комнат определяет номера кнопок в порядке их нажатия.

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа n и k — количество комнат в здании ($1 \leq n \leq 10^5$) и количество комнат, где должны быть включены лампочки ($1 \leq k \leq n$).

Во второй строке записаны k разделенных пробелами различных целых чисел $a_1, a_2 \dots a_k$ ($1 \leq a_i \leq n$), указывающих номера этих комнат.

Формат выходных данных

Выведите -1 , если невозможно найти нужную последовательность кнопок для освещения комнат с номерами $a_1, a_2 \dots a_k$. Иначе, выведите m — *наименьшее* количество кнопок, которые необходимо нажать электрику Петрову для освещения этих комнат, и в следующей строке выведите m чисел — номера требуемых кнопок в порядке их возрастания. 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	25	$1 \leq n \leq 10$		баллы
2	35	$1 \leq n \leq 100$	1	баллы
3	40	$1 \leq n \leq 10^5$	1, 2	баллы

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 3 7 3 9	3 3 6 7

Замечание

В примере требуется включить лампочки в трёх комнатах с номерами 7, 3, 9. Для этого используем три кнопки 3, 6 и 7. После нажатия кнопки 3 включатся лампочки в комнатах 3, 6 и 9, их номера делятся на номер кнопки 3. После нажатия кнопки 6 погаснет лампочка в комнате 6, её номер делится на номер кнопки 6. Наконец, после нажатия кнопки 7 включится лампочка в комнате 7. Таким образом, останутся включены лампочки в комнатах с номерами 3, 7, 9.

Задача D. Комбинаторная система

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

Новейшая комбинаторная система счисления — самая универсальная и комбинаторная во всём мире! Суперглавные специалисты Министерства Перестановок, Сочетаний и Размещений разработали замечательную систему позиционного шифрования. Каждое целое положительное число n в этой системе по основанию m они представляют в виде суммы m слагаемых:

$$n = C_{x_m}^m + C_{x_{m-1}}^{m-1} + C_{x_{m-2}}^{m-2} + \dots + C_{x_1}^1,$$

причем $x_m, x_{m-1}, \dots, x_1$ — целые числа такие, что $x_m > x_{m-1} > \dots > x_1 \geq 0$. Числа $C_k^m = \frac{k!}{m!(k-m)!}$ специалисты этого ведомства называют комбинаторными коэффициентами. Каждое число n в новой системе записывается в виде $n = \overline{(x_m)(x_{m-1}) \dots (x_1)}$, причём считается, что $0! = 1$ и $C_k^m = 0$, если $m > k$. Например, число 9 в комбинаторной системе по основанию 3 записывается в виде $(4)(3)(2)$, так как $9 = C_4^3 + C_3^2 + C_2^1$, а число 1 в этой системе по основанию 2 выглядит так: $(2)(0)$, поскольку $1 = C_2^2 + C_0^1$.

Вам необходимо составить программу, которая находит представление целого положительного числа n в комбинаторной системе счисления по основанию m .

Формат входных данных

В единственной строке записаны два целых числа n и m ($1 \leq n \leq 10^{16}$, $2 \leq m \leq 10^3$).

Формат выходных данных

Единственная строка должна содержать последовательность из m разделенных пробелом целых чисел $x_m, \dots, x_2, x_1$, образующих запись числа n в комбинаторной системе счисления. Число x_m является первой (слева) цифрой в записи числа n , а x_1 — его последней цифрой.

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	$1 \leq n \leq 10^2$, $2 \leq m \leq 3$		баллы
2	20	$1 \leq n \leq 10^5$, $2 \leq m \leq 3$	1	баллы
3	30	$1 \leq n \leq 10^6$, $2 \leq m \leq 10^3$	1, 2	баллы
4	40	$1 \leq n \leq 10^{16}$, $2 \leq m \leq 10^3$	1, 2, 3	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
9 3	4 3 2
5 2	3 2

Задача Е. Вызов к доске

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

В классе, где работает опытный педагог Ильнур, учится n школьников. В начале урока учитель решает, кого он вызовет к доске, с помощью шутильной считалки. Для этого Ильнур заставляет всех школьников встать в круг. Школьники нумеруются числами от 1 до n по часовой стрелке. Каждый из них сообщает Ильнуру своё любимое число a_i ($1 \leq i \leq n$). Затем учитель выбирает произвольного школьника с номером s , и начиная с него, отсчитывает по часовой стрелке a_s ребят.

Следующий отсчёт начинается со школьника с номером t , на котором счёт остановился — Ильнур отсчитывает от него по часовой стрелке a_t ребят, и так далее. Ученик, на котором заканчивается счёт после k таких шагов, идёт отвечать.

На следующем уроке школьники выстраиваются по кругу в том же порядке, Ильнур выбирает в качестве начала отсчёта другого ученика, спрашивает его любимое число и процесс повторяется.

Ваша задача — определить для каждого из q уроков номер ученика, который будет отвечать.

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число n ($1 \leq n \leq 10^6$) — количество учеников в классе.

Вторая строка содержит n неотрицательных чисел $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^9$) — любимые числа учеников.

В третьей строке записано одно положительное число q ($1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$) — количество уроков.

Следующие q строк содержат по два числа s и k ($1 \leq s \leq n; 0 \leq k \leq 10^9$) — номер первого ученика, начиная с которого Ильнур начинает отсчёт на i -м уроке ($1 \leq i \leq q$), и количество повторений операции.

Формат выходных данных

Выведите набор из q чисел, в котором i -е число — номер ученика, выходящего к доске на i -м уроке ($1 \leq i \leq q$).

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	13	$n, q, a_i, s, k \leq 100$		баллы
2	12	$n, q, k, s \leq 100; a_i \leq 10^9$	1	баллы
3	25	$n, q, s \leq 100; k, a_i \leq 10^9$	1, 2	баллы
4	23	$n, s \leq 3000; q \leq 2 \cdot 10^5; k, a_i \leq 10^9$	1, 2, 3	баллы
5	27	без дополнительных ограничений	1, 2, 3, 4	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7 4 6 2 2 5 2 5 5 3 3 7 4 8 4 5	3 3 4 3 3
10 6 10 6 3 5 8 3 9 5 6 5 6 4 2 7 7 12 9 8 7 1	6 2 7 6 10