

Общая информация по задачам олимпиады

Доступ к результатам проверки решений задач во время туре

В течение туре 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 туре
A. Хомячья раскраска	0.5 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщается только первый не пройдённый тест.
B. Магическая семёрка	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
C. Нечётно-степенные числа	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
D. Хомяк и двоичные тайны	1 секунда	64 МБ	Для каждой подзадачи сообщается только первый не пройдённый тест.

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

Задача А. Хомячья раскраска

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В городе Хомяков уже который день стояла унылая, дождливая погода. Серое небо нависло над крышами, и даже обычно бодрые хомячки начали хандрить. Чтобы развеять тоску и внести в жизнь горожан немного ярких красок, Хомячий Совет постановил: центральную дорогу, представляющую собой прямоугольник размером $n \times m$ клеток, необходимо разукрасить диагонально в k цветов.

Другими словами, если $k = 3$ и (i, j) — это j -я клетка в i -й строке дороги, то клетку $(1, 1)$ покрасили в первый (например, зеленый) цвет, клетки $(1, 2)$ и $(2, 1)$ — во второй (например, красный) цвет, клетки $(1, 3), (2, 2)$ и $(3, 1)$ — в третий (например, синий) цвет, клетки $(1, 4), (2, 3), (3, 2)$ и $(4, 1)$ — в первый (зеленый) цвет и так далее.

Для наглядности лучше взглянуть на иллюстрацию в примере — там сразу всё становится понятно.

Помогите Хомячью Совету определить, сколько клеток каждого цвета будут лежать на обновлённой центральной дороге.

Обратите внимание: поскольку город Хомяков может быть немаленьким, входные данные и итоговые ответы способны удивить своими размерами. Рекомендуется использовать 64-битный тип данных, такой как `long long` в C/C++, `long` в Java, `int64` в Pascal, чтобы все подсчёты прошли без неприятных сюрпризов.

Формат входных данных

В отдельных строках даны три целых числа n, m и k ($1 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^9, 1 \leq k \leq 5$) — размеры центральной дороги и количество цветов.

Формат выходных данных

В отдельных строках выведите k чисел, i -е из которых — это количество клеток i -го цвета.

Система оценки

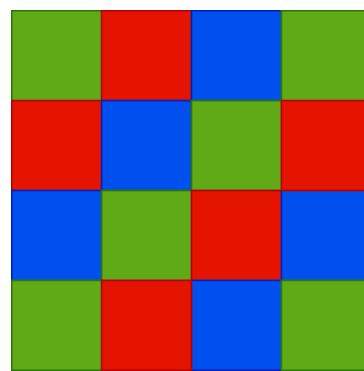
Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	5	$k = 1$	—	первая ошибка
2	11	$n, m \leq 10$	—	первая ошибка
3	10	$n, m \leq 5000$	2	первая ошибка
4	13	$n, m \leq 2 \cdot 10^6$	2, 3	первая ошибка
5	10	$n = m$	—	первая ошибка
6	11	$n \leq 5000$	2, 3	первая ошибка
7	11	$n \leq 2 \cdot 10^6$	2, 3, 4, 6	первая ошибка
8	29	—	1 – 7	первая ошибка

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 3	6 5 5
3 6 2	9 9
4 3 5	2 2 3 3 2

Иллюстрация



Задача В. Магическая семёрка

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

Известный учёный-алхимик Василий Семёрович известен не только своими экспериментами с металлами, но и необычным увлечением — поиском особых чисел. Его квартира напоминает небольшой научный центр: стены увешаны графиками, на столе всегда под рукой исписанные цифрами листы бумаги, а в углу стоят старые счёты — верный помощник в исследованиях учёного.

Для Василия Семёровича настоящая красота в цифрах. Особенно его привлекает цифра семь, он считает, что эта цифра притягивает удачу. После долгих наблюдений учёный вывел закономерность:

- числа, которые делятся на семь, приносят успех в делах;
- числа, оканчивающиеся на семь, защищают от неудач;
- числа, обладающие обоими свойствами, хранят в себе силу великих открытий.

Василий решил создать «Каталог магических чисел», расположив их в порядке возрастания. Однако с ростом порядкового номера находить каждое следующее магическое число становится всё сложнее.

Напишите программу, которая по заданному номеру k находит k -е по порядку магическое число.

Формат входных данных

В строке записано одно целое число k ($1 \leq k \leq 10^{17}$) — номер магического числа в каталоге.

Формат выходных данных

Запишите одно целое число — k -е магическое число.

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	$1 \leq k \leq 100$		баллы
2	40	$1 \leq k \leq 10^6$	1	баллы
3	40	$1 \leq k \leq 10^{17}$	1, 2	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	7
2	14
3	17
5	27

Задача С. Нечётно-степенные числа

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

Назовём натуральное число n *нечётно-степенным*, если все его простые делители входят в разложение числа n в нечётных степенях. Например, число $24 = 2^3 \cdot 3^1$ нечётно-степенное, а число $25 = 5^2$ таким не является. Вам необходимо на заданном отрезке $[l; r]$ найти последовательность из m подряд идущих чисел, каждое из которых нечётно-степенное число.

Формат входных данных

В первой строке задано целое m ($1 \leq m \leq 10^5$).

Во второй строке записаны целые числа l и r ($2 \leq l < r \leq 10^6$).

Формат выходных данных

Запишите через пробел m последовательных целых чисел, каждое из которых нечётно-степенное. Первое нечётно-степенное число в этой последовательности — наименьшее на отрезке $[l; r]$.

Выведите -1 , если на отрезке $[l; r]$ не существует последовательности из m подряд идущих чисел, каждое из которых нечётно-степенное.

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	30	$1 \leq m \leq 10$, $l < r \leq 10^3$		баллы
2	40	$1 \leq m \leq 10$, $l < r \leq 10^5$	1	баллы
3	30	$1 \leq m \leq 10^5$, $l < r \leq 10^6$	1, 2	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 10	5 6 7
5 2 10	-1

Задача D. Хомяк и двоичные тайны

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

В Хомячей школе стояла такая тишина, что слышно было, как шелестят страницы учебников. Чтобы разбудить уснувших учеников, учитель предложил сообразительному Хомяку Арсению дополнительную задачу, которая требует не просто счёта, а внимания к двоичным тайнам чисел.

Дано целое неотрицательное число R в десятичной записи (без ведущих нулей) и целое число K .

Пусть $\text{popcount}(x)$ — это количество единиц в двоичном представлении числа x . Двоичная запись числа не содержит ведущих нулей. Для $x = 0$ считаем, что запись состоит из одной цифры 0, поэтому $\text{popcount}(0) = 0$.

Требуется найти, сколько целых чисел x удовлетворяют одновременно двум условиям:

$$0 \leq x \leq R, \quad \text{popcount}(x) \equiv 0 \pmod{K}.$$

Помогите Хомяку Арсению решить эту задачу.

Число в ответе может получиться очень большим, поэтому выведите его по модулю $10^9 + 7$.

Запись $a \equiv b \pmod{m}$ означает, что числа a и b дают одинаковый остаток при делении на m (или, что то же самое, $a - b$ делится на m без остатка).

Формат входных данных

Первая строка содержит целые числа n и K ($1 \leq n \leq 30000; 1 \leq K \leq 100000$) — длину десятичной записи числа n и целое число K .

Во второй строке записано число R в десятичной системе счисления, состоящее из n цифр, без ведущих нулей.

Формат выходных данных

Выполните одно целое число — количество чисел x ($0 \leq x \leq R$), для которых $\text{popcount}(x)$ делится на K , по модулю $10^9 + 7$.

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	8	$R \leq 2^{17}$	—	первая ошибка
2	12	$R \leq 2^{25}$	1	первая ошибка
3	10	$R \leq 2^{44}$	1–2	первая ошибка
4	10	$R \leq 2^{63}$	1–3	первая ошибка
5	10	$R \leq 2^{127}$	1–4	первая ошибка
6	10	$n \leq 200, K \leq 200$	1–5	первая ошибка
7	20	$n \leq 2000$	1–6	первая ошибка
8	10	$n \leq 5000$	1–7	первая ошибка
9	10	$n \leq 30000$	1–8	первая ошибка

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 0	1
3 3 127	43