

# 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
<b>А. Хомячья раскраска</b>	0.5 секунды	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщается только первый не пройденный тест.
<b>В. Магическая семёрка</b>	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
<b>С. Нечётно-степенные числа</b>	1 секунда	256 МБ	Для каждой подзадачи сообщаются только баллы за пройденные тесты этой подзадачи.
<b>Д. Хомяк и двоичные тайны</b>	1 секунда	64 МБ	Для каждой подзадачи сообщается только первый не пройденный тест.

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. 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 Хомячьему 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

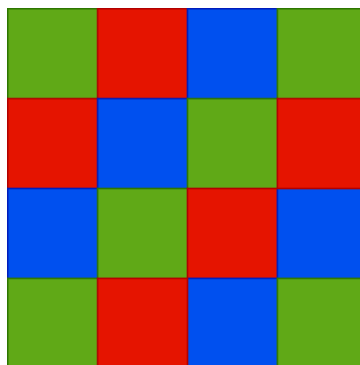
Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

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 Хомячьей 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

Выведите 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	$n \leq 200, \quad K \leq 200$	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