



Шифр

--	--	--	--

04 декабря 2017 года

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ  
2017 – 2018 УЧЕБНОГО ГОДА**

**Комплект заданий для учеников 11 классов**

*Ограничение по времени – 2 секунды на тест*

*Ограничение по памяти – 256 мегабайт*

Номер задания	Макс. балл	Баллы
1	100	
2	100	
3	100	
4	100	
5	100	
Общий балл	500	

Председатель жюри:

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Члены жюри:

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**Время на выполнение заданий – 4 часа.**

***Желаем вам успеха!***

**11.1. «Фантастический роман».** В фантастическом романе, который пишет Петя Торопыжкин, инопланетные существа используют алфавит, состоящий из двух символов  $\sphericalangle$  и  $\sphericalangle$ , которые в рабочем варианте текста Петя представляет заглавными буквами **F** и **G** (для простоты). Петя даже составил словарь языка этих существ. Для быстроты поиска по словарю он выбрал целое число  $p$  и сопоставил каждому слову  $w = \alpha_0\alpha_1 \dots \alpha_k$  целое число  $h(w) = \sum_{i=0}^k a_i \cdot p^i$ , где коэффициент  $a_i$  равен 0, если  $\alpha_i = \text{F}$ , и 1, если  $\alpha_i = \text{G}$ . Однако такое число может быть большим, поэтому Петя запоминает остаток от деления  $h(w)$  на число  $D = 10^9 + 7$ .

Такое число называется *хешем* слова  $w$ , а правило вычисления хеша — *хеш-функцией*. Вычислив один раз хеши слов из словаря, дальше очень просто проверять их на несовпадение: если хеши двух слов различаются, то и сами слова совпадать не могут. А вот если хеши двух слов совпадают (такую ситуацию называют *коллизией*), тогда для точной проверки эти слова надо сравнивать посимвольно.

Для работы со словарём нужна программа, по заданному слову находящую его хеш.

**Формат входа:** В первой строке задано целое число  $p$ , участвующее в вычислении хеша ( $1 \leq p \leq 10^9$ ). Во второй строке задано слово  $w$  — непустая последовательность заглавных символов латиницы **F** и **G** длиной не более 1000 символов.

**Формат выхода:** Выведите единственное целое число — хеш слова  $w$  (остаток от деления  $h(w)$  на  $D$ ).

**Пример 1**

Вход: 10  
FGFG  
Выход: 1010

**Пример 2**

Вход: 10  
FGFGFGFGFGFGFGFG  
Выход: 10030303

**11.2. «Хитрая операция».** Петя Торопыжкин придумал новую операцию над целыми числами: от числа отделяется последняя цифра его десятичной записи и к получившемуся после отделения числу прибавляется эта отделённая цифра, умноженная на сто. Если предыдущее число было однозначным, то после отделения его последней цифры получается ноль. Для заданного начального числа  $a$  выдайте результат, который получится после  $k$  применений придуманной Петей операции.

**Формат входа:** В единственной строке через пробел заданы два целых числа:  $a$  — начальный член вычисляемой последовательности — и  $k$  — количество применений операции ( $0 \leq a, k \leq 2 \cdot 10^9$ ).

**Формат выхода:** Выдайте число, получаемое после  $k$  применений операций к заданному исходному числу.

**Пример**

Вход: 123456789 4  
Выход: 12924

**11.3. «Логистический центр».** В большом городе с квадратной застройкой введена координатная система так, что все прямые  $x = a$  и  $y = b$  для целых  $a$  и  $b$  — это улицы, по которым возможно передвижение транспорта. На некоторых перекрёстках

расположены магазины. Владелец сети магазинов решил разместить на каком-то перекрёстке (возможно, на том, где уже есть магазин) логистический центр так, чтобы сумма расстояний (при движении по улицам) от него до всех магазинов была наименьшей. Напишите программу, которая будет находить подходящее место.

**Формат входа:** В первой строке задано единственное целое число  $n$  — количество магазинов ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). В следующих  $n$  строках через пробел перечислены пары координат  $x_i, y_i$  магазинов ( $|x_i|, |y_i| \leq 10^9$ ).

**Формат выхода:** Через пробел выведите координаты логистического центра и сумму расстояний от него до всех магазинов. Если наилучший результат может быть обеспечен размещением центра в более, чем одной точке, выведите любую из них.

### Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
5	1 2 12
0 0	
4 2	
1 4	
0 0	
2 2	

**11.4. «Дискретное показательное уравнение».** Часто операции с числами ведутся по модулю какого-либо числа  $p$ , например,  $a \oplus_p b = a^b \bmod p$ . Напишите программу, которая для заданных величин  $p$  и  $a$  будет находить все решения  $b_i$  и  $c_j$  уравнения  $a \oplus_p b_i = c_j \bmod p$ , выбираемые из заданных множеств. Нужно разделить исходные множества чисел  $b$  и  $c$  на пары соответствующих друг другу наборов: любое число  $b$  и любое число  $c$  из пары наборов удовлетворяют указанному уравнению.

**Формат входа:** В первой строке через пробел заданы два целых числа  $p$  и  $a$  ( $1 \leq a, p \leq 10^9$ ). Во второй строке задано целое число  $n$  — размер набора целых чисел  $\{b_i\}$ , которые через пробел перечислены в третьей строке. В четвёртой строке задано целое число  $m$  — размер набора целых чисел  $\{c_j\}$ , которые через пробел перечислены в пятой строке. Выполнены ограничения  $1 \leq n, m \leq 10^5$ ;  $0 \leq b_i, c_j \leq 10^9$ .

**Формат выхода:** Результирующие пары наборов нужно вывести парами строк: в первой строке из пары содержится набор чисел  $b$ , во второй — набор чисел  $c$ . В начале каждой строки выводится количество чисел в соответствующем наборе. Если какому-то набору  $b$  не соответствует ни одного  $c$  или какому-то набору  $c$  не соответствует ни одного  $b$ , то для такого набора строка, представляющая парный набор, должна содержать только 0. Порядок перечисления чисел в наборе и порядок перечисления пар наборов могут быть любыми.

### Пример

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
5 4	2 1 3
4	1 9
1 2 3 4	2 2 4
6	0
2 10 5 9 7 17	0
	5 2 10 5 7 17

**Примечание:**  $(4^3 \bmod 5 = 64 \bmod 5) = (4^1 \bmod 5 = 4 \bmod 5) = 9 \bmod 5$ ;  $4^2 \bmod 5 = 16 \bmod 5 = 1$ ,  $4^4 \bmod 5 = 256 \bmod 5 = 1$ , ни одно из остальных чисел  $c_j$  не даёт остаток 1 при делении на 5.

**11.5. «Ночёвка на трассе».** Летом Петя Торопыжкин в составе компании из  $n$  друзей поучаствовал в мотопробегае в Европу (каждый участник ехал на своём мотоцикле). К концу одного из дней пробега, когда пришло время вставать на ночёвку, они были на платной дороге, состоящей из  $l$  отрезков. Для  $i$ -го участника пробега известен номер  $x_i$  отрезка дороги, на котором он находится. Стоимость проезда по  $k$ -му отрезку равна  $d_k$ , не зависит от направления проезда и взимается при въезде на этот отрезок; дальнейшее движение по отрезку не требует затрат. Во время подготовки к поездке было выяснено, что на этой дороге имеется  $m$  мотелей. Мотель с номером  $j$  расположен на отрезке дороги с номером  $y_j$  (на одном участке дороги может быть один мотель, несколько мотелей или не быть вовсе) и может вместить  $p_j$  постояльцев. Общая вместимость всех мотелей достаточна, чтобы все друзья могли заночевать под крышей. По имеющимся данным нужно определить минимальные затраты на дорожные сборы, чтобы каждый из друзей доехал до какого-нибудь мотеля.

**Формат входа:** В первой строке через пробел указаны целые числа  $l$ ,  $n$  и  $m$  — количества участков дороги, участников мотопробега и мотелей ( $1 \leq l, n, m \leq 5000$ ). Во второй строке через пробел перечислено  $l$  целых чисел  $d_k$  — стоимости проезда по участкам дороги в порядке следования их на дороге ( $1 \leq d_k \leq 10000$ ). В третьей строке через пробел перечислено  $n$  целых чисел  $x_i$  — номера отрезков дороги, на которых были участники пробега в момент начала распределения на ночёвку ( $1 \leq x_i \leq l$ ). В следующих  $m$  строках перечислены описания мотелей — перечисленные через пробел два целых числа  $y_j$  и  $c_j$  ( $1 \leq y_j \leq l$ ,  $1 \leq c_j \leq 5000$ ).

**Формат выхода:** Выведите единственное целое число — минимально возможные дорожные расходы, связанные с достижением мотелей всеми участниками.

### Пример

Вход:                    Выход:

3 5 4                    30

50 20 10

3 1 1 2 1

2 1

3 5

1 2

3 1