



Общая информация по задачам олимпиады

Ограничение по памяти

- В задаче A: 256 мегабайт
- В задаче B: 1024 мегабайт
- В задаче C: 256 мегабайт
- В задаче D: 256 мегабайт
- В задаче E: 1024 мегабайт

Ограничение на размер исходного кода программы

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

Ограничение на посылку решений

По каждой задаче на проверку принимается не более 50 решений.

По каждой задаче участник не может отправить решение более одного раза в течение 30 секунд. Это ограничение не распространяется на последние 15 минут соревнований.

Система оценки

Каждая задача олимпиады поделена на несколько подзадач. Чтобы набрать баллы по подзадаче, программа должна пройти все тесты этой подзадачи.

За каждую задачу выставляется суммарный балл по всем ее подзадачам. В каждой подзадаче оценивается лучшее решение, то есть за подзадачу выставляется максимальный набранный по ней балл среди всех решений.

Получение информации о результатах проверки

Чтобы получить информацию о проверке вашего решения, используйте ссылку «Информация о проверке» во вкладке «Решения» в PCMS2 Web Client. По каждой задаче вам будет доступна информация по количеству набранных баллов в каждой подзадаче или результат проверки на первом непройденном тесте.

Таблица результатов

Во время соревнования доступна текущая таблица результатов. Для доступа к ней используйте ссылку «Результаты» в PCMS2 Web Client. Таблица результатов в PCMS2 Web Client не является окончательной.



Задача А. ННД

Ограничение по времени: 1 секунда

Коту Miston разонравились степени двойки и вообще число 2. А вот НОД (наибольший общий делитель) по-прежнему нравится. И он придумал ННД — наибольший нечётный делитель.

Искать ННД числа кот и сам умеет («сам с усам»). Поэтому помогите ответить на более сложный вопрос: чему равна сумма ННД у чисел от l до r . Чтобы упростить вам задачу — посчитайте это число по модулю $10^9 + 9$.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число t — количество вопросов ($1 \leq t \leq 10^5$).

В i -й из следующих t строк даны два целых числа l_i и r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

Выведите t чисел (по одному в строке) — ответы на вопросы.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения		Необходимые подгруппы
		t	l_i и r_i	
1	10	$t = 1$	$l_i = r_i \leq 10^6$	
2	10	$t = 1$	$l_i = r_i \leq 10^{12}$	1
3	20	$t = 1$	$r_i - l_i \leq 5 \cdot 10^6$	1, 2
4	20	$t = 1$	$r_i - l_i \leq 10^8$	1, 2, 3
5	10	–	$r_i \leq 10^5$	
6	5	–	$r_i \leq 10^9$	1, 5
7	25	–	–	1–6

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 13 1000001 1001499	63 639972

Пояснение к примеру

Ответ на первый вопрос равен $\text{ННД}(1) + \text{ННД}(2) + \text{ННД}(3) + \dots + \text{ННД}(13) = 1 + 1 + 3 + 1 + 5 + 3 + 7 + 1 + 9 + 5 + 11 + 3 + 13 = 63$



Задача В. Тотальная неоднозначность

Ограничение по времени: 2 секунды

Назовём массив **неоднозначным**, если существует **строго больше** одного способа, разбить его на два непустых подмассива, так что оба этих подмассива являются перестановками. Обратите внимание, что каждый элемент массива должен войти в ровно один подмассив из разбиения, при этом каждый подмассив должен состоять из последовательных элементов исходного массива.

Например, массив $[1, 2, 1]$ является **неоднозначным**, его можно разбить как и на $[1] + [2, 1]$, так и на $[1, 2] + [1]$.

Вам дан массив a_1, a_2, \dots, a_n . За одну операцию вы можете изменить любой элемент массива на любое целое число от 1 до n . Какое минимальное количество операций необходимо, чтобы сделать массив a_1, a_2, \dots, a_n **неоднозначным**?

Напомним, что массив p_1, p_2, \dots, p_n называется перестановкой, если для каждого x от 1 до n , существует ровно одно i такое, что $p_i = x$.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n ($3 \leq n \leq 10^7$) — длина массива a и целое число f , которое описывает формат, в котором вам будет задан массив a .

Если $f = 1$, формат стандартный, и тогда:

Вторая строка входных данных содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq n$) — элементы массива a .

Если же $f = 2$, формат таков:

Вторая строка входных данных содержит целое число m ($3 \leq m \leq \min(n, 2 \cdot 10^5)$) и три целых числа x, y, z ($0 \leq x, y, z < n$).

Третья строка входных данных содержит m целых чисел b_1, b_2, \dots, b_m ($1 \leq b_i \leq n$).

Значения a_1, a_2, \dots, a_n — массив, для которого вам нужно найти ответ в задаче, считаются следующим образом:

- Для $1 \leq i \leq m$: $a_i = b_i$
- Для $m < i \leq n$: $a_i = 1 + (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$

Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно число — ответ на задачу.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения				Необходимые подгруппы
		n	a	f	Дополнительно	
1	15	$n \leq 7$	—	$f = 1$	—	
2	7	$n \leq 2000$	—	$f = 1$	Ответ не превосходит 1	
3	21	$n \leq 2000$	—	$f = 1$	—	1,2
4	4	$n \leq 2 \cdot 10^5$	$a_i = i$	$f = 1$	—	
5	4	$n \leq 2 \cdot 10^5$	$a_i = 1$	$f = 1$	—	
6	15	$n \leq 2 \cdot 10^5$	—	$f = 1$	Ответ не превосходит 1	2
7	18	$n \leq 2 \cdot 10^5$	—	$f = 1$	—	1-6
8	16	—	—	$f = 2$	—	



Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
7 1 2 2 1 4 3 7 7	3
4 1 1 2 2 1	1
3 1 1 1 1	1
3 1 1 2 3	1
15 2 6 12 5 11 10 9 8 7 1 1	6

Замечание

В первом тесте из условия можно сделать следующие три операции:

- Заменить первый элемент массива на 3
- Заменить шестой элемент массива на 2
- Заменить седьмой элемент массива на 1

После операций, массив имеет следующий вид: $[3, 2, 1, 4, 3, 2, 1]$, несложно видеть, что этот массив является неоднозначным.



Задача С. Слон Филимон и Очень Важное Сообщение

Ограничение по времени: 2 секунды

Однажды Слон Филимон записал Очень Важное Сообщение состоящее из букв русского алфавита на листе бумаги. После чего он зашифровал его следующим образом: вместо каждой буквы он записал её порядковый номер в алфавите, таким образом получив массив чисел от 1 до 33.

Спустя много лет Слон Филимон вновь нашёл зашифрованное Очень Важное Сообщение. Обладая великолепной памятью, он вспомнил что к чему. И решив, что его старый шифр слишком слаб, он решил зашифровать сообщение ещё сильнее, а для этого захотел вычислить следующую хитрую характеристику, в этом ему и нужна ваша помощь!

Дан массив a_1, a_2, \dots, a_n из чисел от 1 до 33.

За одну операцию вы можете объединить два соседних элемента массива в один элемент, равный сумме объединяемых элементов. Однако, операцию можно проводить, только если новый элемент является **простым** числом.

Например из массива $[1, 2, 3, 4, 5]$ за одну операцию можно получить массивы $[3, 3, 4, 5]$, $[1, 5, 4, 5]$, $[1, 2, 7, 5]$. А массив $[1, 2, 3, 9]$ получить **нельзя**, так как 9 не является простым числом.

Сколько различных массивов может быть получено после применения некоторого количества операций (возможно нулевого)? Если один массив может быть получен несколькими способами, он всё ещё считается единожды. Так как ответ может быть достаточно большим, найдите его по модулю 333 333 333.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 333\,333$) — длина массива a .

Вторая строка входных данных содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 33$) — элементы массива a .

Формат выходных данных

В единственной строке выведите ответ на задачу — количество массивов, достижимых при помощи операций, по модулю 333 333 333.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения		Необх. Группы
		n	a	
1	12	$n \leq 10$	—	—
2	12	$n \leq 18$	—	1
3	13	$n \leq 500$	—	1-2
4	11	$n \leq 5000$	$a_i > 1$	—
5	10	$n \leq 5000$	—	1-4
6	11	$n \leq 10^5$	$a_i > 1$	4
7	10	$n \leq 10^5$	—	1-6
8	12	—	$a_i = 1$	—
9	9	—	—	1-8



Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1	1
5 1 2 3 4 5	5
3 33 33 33	1
9 1 1 1 1 1 1 1 1 1	180
11 19 13 16 15 22 10 13 10 14 16 15	80



Задача D. Палиндром Цезаря

Ограничение по времени: 1.5 секунд

Персику, акуле в мире программирования, стали интересны шифры. Недавно он прочитал статью о шифре Цезаря, где все буквы сдвигаются циклически назад на фиксированный шаг d . Например, при $d = 1$ буква «b» превращается в «a», а буква «a» — в «z». Если алфавит состоит из первых k букв (например, $k = 26$ для латинского алфавита), то сдвиг происходит в пределах этих k символов. Например, при $k = 4$ алфавит состоит из символов a, b, c, d. В этом случае:

- При $d = 1$: b \rightarrow a, a \rightarrow d.
- При $d = 2$: c \rightarrow a, a \rightarrow c.

В это время Спотти подарил Персику строку s , состоящую из строчных латинских букв. Персику стало интересно: если в пределах отрезка $[l, r]$ он выберет любой подотрезок и сдвинет в нём все символы на шаг d (как в шифре Цезаря), то какой наибольшей длины можно получить подстроку-палиндром во всей строке? Шаг d Персик выбирает самостоятельно. У Спотти есть q таких вопросов, и для каждого из них нужно дать ответ.

Палиндром — это строка, которая читается одинаково как слева направо, так и справа налево. Например, строки abacaba, aaaa, abba, rasesar — палиндромы.

Формат входных данных

Каждый тест состоит из нескольких наборов входных данных. В первой строке находится одно целое число t ($1 \leq t \leq 10^5$) количество наборов входных данных. Далее следует описание наборов входных данных.

Первая строка каждого набора входных данных содержит строку s ($1 \leq |s| \leq 10^5$) — строка, подаренная Персику.

Вторая строка каждого набора входных данных содержит целое число k ($1 \leq k \leq 26$) — размер алфавита. Гарантируется, что строка s состоит только из первых k букв латинского алфавита.

Третья строка каждого набора входных данных содержит целое число q ($1 \leq q \leq 10^5$) — количество запросов.

В следующих q строках каждого набора входных данных содержится по два целых числа l и r ($1 \leq l \leq r \leq |s|$) — описывающие отрезок.

Гарантируется, что сумма $|s|$ и сумма q по всем наборам входных данных не превышает 10^5 .

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите длину наибольшего палиндрома.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения					Необходимые подгруппы
		$ s $	q	$\sum s $	$\sum q$	l и r	
1	5	$ s \leq 10$	$q \leq 10$	$\sum s \leq 30$	$\sum q \leq 30$	–	–
2	8	$ s \leq 50$	$q \leq 50$	$\sum s \leq 100$	$\sum q \leq 100$	–	1
3	13	$ s \leq 100$	$q \leq 100$	$\sum s \leq 200$	$\sum q \leq 200$	–	1, 2
4	23	$ s \leq 10^3$	$q \leq 10^3$	–	–	–	1–3
5	16	–	–	$\sum s \leq 10^4$	–	$l = r$	–
6	35	–	–	–	–	–	1–5



Пример

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



Задача Е. Монеты на дереве

Ограничение по времени: 8 секунд

Вам дано дерево с n вершинами, изначально в каждой из вершин дерева лежит ровно одна монета.

Всего будет произведено $n - 2$ операций. В каждой из операций одна из монет удаляется из дерева.

После каждой операции найдите минимальное расстояние между любыми двумя различными монетами на дереве и количество пар монет, которые достигают этого минимального расстояния. Расстояние между монетами определяется как количество рёбер на простом пути между вершинами, содержащими эти монеты.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и t ($3 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$, $0 \leq t \leq 1$) — количество вершин в дереве, и специальный параметр, отвечающий за то, как задаются запросы.

Каждая из следующих $n - 1$ строк входного файла содержит два целых числа u и v , представляющие очередное ребро (u, v) в дереве ($1 \leq u, v \leq n$).

Каждая из следующих $n - 2$ строк содержит целое число x' . Номер вершины, монета на которой удаляется в этом запросе, вычисляется по формуле: $x = x' \oplus (lastans \cdot t)$, где \oplus обозначает побитовую операцию XOR. Изначально $lastans = 0$, а после каждого запроса, $lastans$ равен количеству пар из ответа на предыдущий запрос ($1 \leq x \leq n$, гарантируется, что все значения x различны).

Формат выходных данных

Выведите $n - 2$ строки, каждая из которых содержит два целых числа: минимальное расстояние и количество пар вершин, которые достигают этого минимального расстояния.

Система оценки

Группа	Баллы	Доп. ограничения			Необходимые подгруппы
		n	t	u и v	
1	11	$n \leq 100$	$t = 0$	–	
2	13	$n \leq 1000$	$t = 0$	–	1
3	28	$n \leq 2 \cdot 10^5$	$t = 0$	–	1,2
4	15	$n \leq 2 \cdot 10^5$	–	$u + 1 = v$	
5	16	$n \leq 2 \cdot 10^5$	–	–	1-4
6	17	$n \leq 5 \cdot 10^5$	–	–	1-5

Пример

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