

Задача A. Cheezy dibbles

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.25 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В кои-то веки Шкипер решил отдохнуть и насладиться пачкой его любимых чипсов «Cheezy dibbles». Однако Шкипер и не подозревал, что в таком, казалось бы, простом деле, его могут поджидать трудности.

Суть проблемы такова: перед Шкипером в ряд выложены n пачек его любимого лакомства. Пачки нумеруются с единицы, начиная с самой левой. В i -й из них лежит a_i чипсов. Каждую секунду Шкипер может выбрать отрезок с началом в пачке с номером l и концом в пачке с номером r и съесть по чипсе из каждой пачки этого отрезка. Но он не желает тратить энергию впустую, а именно, он может выбирать отрезок только если в каждой пачке из этого отрезка есть хотя бы одна чипса.

Помогите Шкиперу посчитать максимальное количество пачек, которые он сможет опустошить за k секунд! Пачка чипсов считается пустой, если количество чипсов в ней равно нулю.

Формат входных данных

В первой строке входного файла дано два числа n, k ($1 \leq n \leq 2000, 1 \leq k \leq 10^9$) — количество пачек чипсов и время в секундах, которое есть у Шкипера на еду.

Во второй строке даны n чисел a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) — количество чипсов в i -й пачке.

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла выведите максимальное количество пустых пачек, которое может получиться через k секунд, если Шкипер действует согласно своему алгоритму.

Система оценки

Первая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leq 10, k \leq 5$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 20 баллов.

Вторая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leq 100, k \leq 100$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 30 баллов.

Третья группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leq 100, k \leq 10^9$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 30 баллов.

Четвертая группа тестов состоит из тестов, для которых выполняется ограничение $n \leq 2000, k \leq 10^9$. Баллы за эту группу начисляются только при прохождении всех тестов группы. Стоимость группы составляет 20 баллов.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 5 1 5 3 2 1 4	5

Задача В. Я Русский

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Как известно, Россия это многонациональная страна. Всего в России насчитывается n национальностей. И обычно довольно нелегко по человеку определить, к какой национальности он относится.

Вы являетесь начальником досмотра в аэропорту одного южного региона нашей большой страны и у вас на досмотре находится группа из $2n$ людей. Известно, что в этой группе для каждой национальности есть ровно 2 человека, принадлежащих этой национальности. Ваше начальство поставило вам задачу — разделить людей на пары, чтобы в каждой паре люди были одной национальности.

Вы знаете, что так просто по человеку определить его национальность нельзя. К счастью, с этой задачей люди сами очень хорошо справляются. У вас есть специальная комната досмотра, куда вы можете впускать или выпускать людей. При запуске человека в комнату, по шуму из нее можно легко определить, есть ли уже в комнате человек такой национальности или нет. Аналогично при выпуске человека из комнаты у него можно узнать, остался ли в комнате человек такой национальности. Другими словами, вы всегда знаете сколько различных национальностей есть среди людей в комнате досмотра.

Исходно у вас есть пустая комната досмотра, и вы можете впускать или выпускать из нее людей. Делая такие действия, разбейте людей на пары по национальному признаку.

Протокол взаимодействия

Это интерактивная задача.

В первой строке вам будет дано одно число n ($1 \leq n \leq 10\,000$) — количество национальностей.

Далее, вы можете сделать не более 200 000 запросов. В каждом запросе выведите “? x ” ($1 \leq x \leq 2n$). После этого запроса если человек номер x ещё не находился в комнате, он в нее зайдет, иначе он выйдет из комнаты.

В ответ на запрос вы получите число различных национальностей, находящихся в комнате.

После того, как вы готовы разделить людей на пары, выведите символ “!”. После этого выведите n пар номеров людей, принадлежащих одной национальности.

Система оценки

В задаче 17 групп тестов. Обозначим за x_i и y_i номера людей, относящихся к национальности i .

Группа	n	Балл	Примечание
0	–	0	Тесты из условия
1	$n \leq 100$	20	
2	$n \leq 500$	10	
3	$n \leq 1000$	15	$x_i \leq n$ и $y_i > n$
4	$n \leq 1000$	5	
5	$n \leq 2000$	10	
6	$n \leq 4000$	15	
7	$n \leq 4400$	5	
8	$n \leq 4600$	2	
9	$n \leq 5000$	2	
10	$n \leq 6000$	2	
11	$n \leq 7000$	2	
12	$n \leq 8000$	2	
13	$n \leq 8400$	2	
14	$n \leq 8800$	2	
15	$n \leq 9200$	2	
16	$n \leq 9600$	2	
17	$n \leq 10000$	2	

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2	? 1
1	? 2
2	? 1
1	? 3
1	! 1 3 4 2

Замечание

В примере исходно люди 1 и 3 национальности 1 и люди 2 и 4 национальности 2. В примере происходят следующие запросы:

1. В комнату входит человек 1. Теперь там 1 национальность.
2. В комнату входит человек 2. Теперь там 2 национальности.
3. Из комнаты выходит человек 2. Теперь там остался человек 1, в комнате 1 национальность.
4. В комнату входит человек 3. Теперь в комнате люди с номерами 1 и 3, они оба первой национальности.

Задача С. Мосты

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

Общая протяжённость всех водотоков на территории Санкт-Петербурга достигает 282 км, а их водная поверхность составляет около 7% всей площади города.

Википедия

Санкт-Петербург расположен на n островах, соединенных m мостами. Острова пронумерованы от 1 до n , а мосты — от 1 до m . Каждый мост соединяет два различных острова. Некоторые мосты стоят еще со времен Петра, а некоторые были открыты только в этом году. Поэтому разные мосты могут выдержать разную максимальную нагрузку. А именно, по мосту номер i могут проезжать только машины, вес которых не превосходит d_i . Конечно же, мосты в Санкт-Петербурге иногда ремонтируют, но ремонт не обязательно делает мост прочнее, поэтому иногда d_i могут изменяться: как увеличиваться, так и уменьшаться. Вы разрабатываете продукт, который призван помочь петербуржцам и гостям города. В данный момент вы разрабатываете модуль, которому будут поступать два типа запросов:

1. Максимальный вес машины, которая может проехать по мосту b_j , теперь равен r_j .
2. Посчитайте количество островов, до которых может доехать машина веса w_j , которая сейчас находится на острове s_j .

Найдите ответы на все запросы второго типа.

Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа n и m — количество островов и мостов в Санкт-Петербурге ($1 \leq n \leq 50\,000$, $0 \leq m \leq 100\,000$).

В следующих m строках даны по три целых числа u_i , v_i и d_i , означающих, что i -й мост соединяет острова с номерами u_i и v_i , и изначально по нему может проехать машина с максимальным весом d_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$; $u_i \neq v_i$; $1 \leq d_i \leq 10^9$).

В следующей строке дано одно целое число q — количество запросов ($1 \leq q \leq 100\,000$). В следующих q строках даны запросы. Каждый запрос начинается с целого числа t_j ($t_j \in \{1, 2\}$).

Если $t_j = 1$, то это запрос первого типа, и далее даны два целых числа b_j и r_j — номер моста и максимальный вес машины, которая теперь может проехать по этому мосту ($1 \leq b_j \leq m$, $1 \leq r_j \leq 10^9$). Если $t_j = 2$, то это запрос второго типа, и далее даны два целых числа s_j и w_j — номер острова, на котором находится машина, и ее вес ($1 \leq s_j \leq n$, $1 \leq w_j \leq 10^9$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите ответ на него в новой строке.

Система оценки

1. 13 баллов. $n \leq 1\,000$, $m \leq 1\,000$, $q \leq 10\,000$.
2. 16 баллов. Острова и мосты образуют простой путь, $m = n - 1$, $u_i = i$, $v_i = i + 1$ ($1 \leq i \leq m$).
3. 17 баллов. Острова и мосты образуют полное двоичное дерево, $n = 2^k - 1$, $m = n - 1$, $u_i = \lfloor \frac{i+1}{2} \rfloor$, $v_i = i + 1$ ($1 \leq k \leq 15$, $1 \leq i \leq m$).
4. 14 баллов. Все t_j равны 2.

5. 13 баллов. Острова и мосты образуют дерево, $m = n - 1$.

6. 27 баллов. Нет дополнительных ограничений.

Примеры

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

Замечание

На иллюстрациях для каждого запроса второго типа зеленым отмечены мосты, которые выдержат машину, и острова, которые машина сможет посетить. Стрелкой отмечен остров, на котором изначально находится машина.

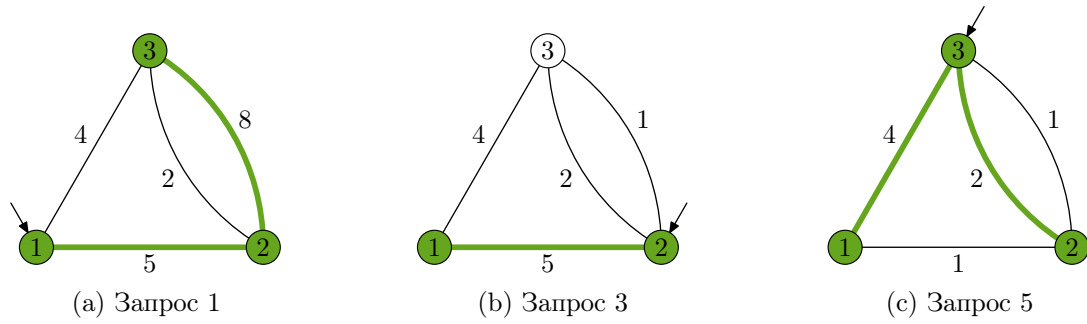


Рис. 1: Иллюстрация к первому тесту

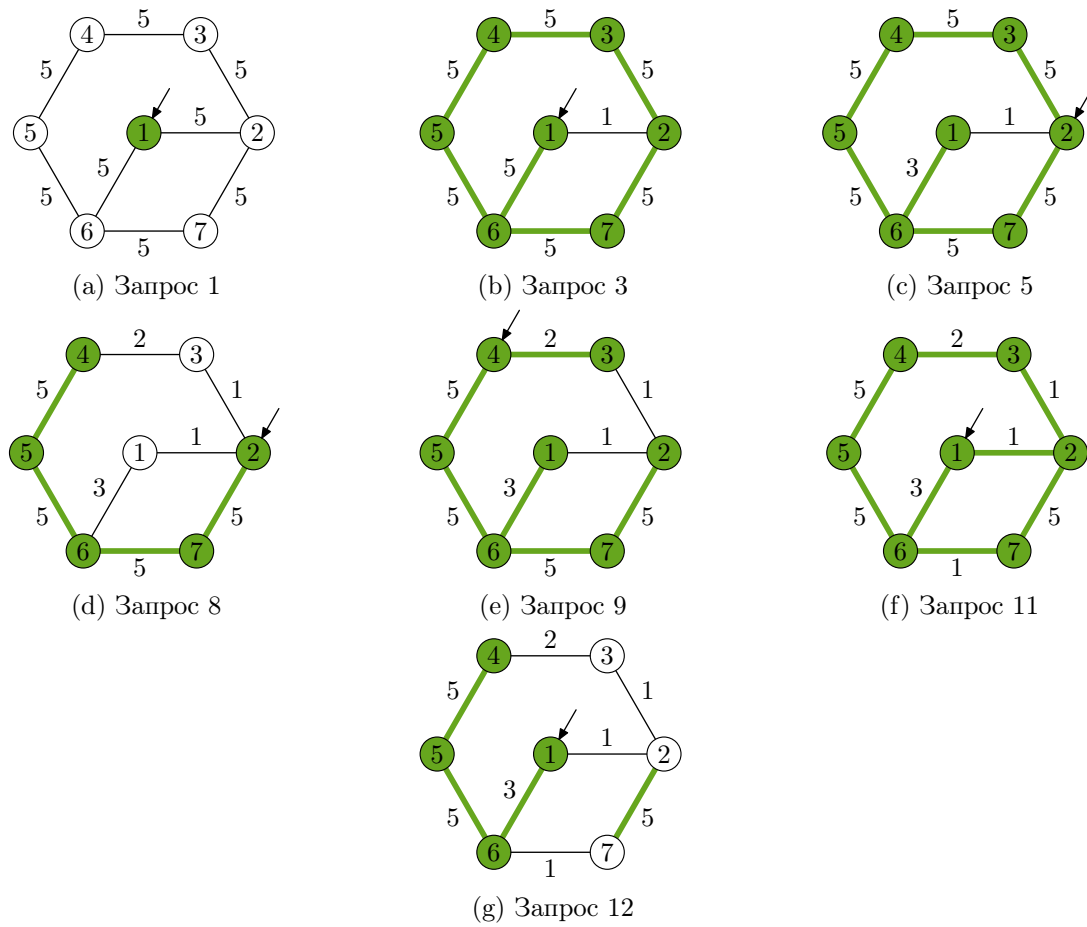


Рис. 2: Иллюстрация ко второму тесту

Задача D. Реинкарнация Ельца

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	15 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Елец, Елец, не город, а ...

Фольклор

Это задача с открытыми тестами

Как хорошо известно, в городе Елец за его полуторатысячетную историю ни разу не ремонтировали дороги. За это время дороги в городе совсем пришли в негодность.

Всего в городе есть n перекрестков. Раньше каждую пару перекрестков соединяло по двухсторонней дороге, но теперь доступными для движения остались всего $n - 1$ дорога, причем известно, что по ним можно добраться от любого перекрестка города до любого другого.

Недавно мэр города решил отремонтировать некоторые дороги. Бюджета хватает на ремонт k дорог. Эффективностью ремонта называется величина, равная суммарному расстоянию между каждой парой перекрестков. Расстояние между парой перекрестков равно количеству дорог на кратчайшем пути между ними по старым пригодным для проезда дорогам и новым отремонтированным. Помогите мэру города выбрать набор дорог для ремонта, чтобы величина эффективности ремонта была минимальной.

Вам даны 6 тестов, помимо теста из условия, вам требуется найти ответ для каждого из них и прислать zip архив с ответами на каждый из тестов.

Формат входных данных

В первой строке даны три целых числа n , k и w ($1 \leq n \leq 1000$, $1 \leq k \leq \min(n, 300)$) — число перекрестков в Ельце, число дорог, которые можно построить, и параметр оценки.

В следующих $n - 1$ строках описаны дороги. В i -й строке даны два целых числа u_i и v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$) — номера перекрестков, которые соединяет i -я из до сих пор доступных двухсторонних дорог.

Формат выходных данных

Ответ на каждый тест должен находиться в соответствующем файле: 01.txt, 02.txt, 03.txt, 04.txt, 05.txt, 06.txt или 07.txt.

Для того, чтобы послать ответ на некоторый набор тестов, выведете ответы в соответствующие файлы и упакуйте их в zip-архив. Обратите внимание, что архив не должен содержать иных файлов или папок, помимо ответов на тесты. Ответы должны лежать в корне архива. **То есть вы должны архивировать набор файлов, а не папку, их содержащую.** Также обратите внимание, что если у вас mac, то там в zip архив добавляется мусор, советуем на mac использовать приложение keka и там при архивации выбрать опцию убирания исходных файлов мака.

В k строках выведите по два целых числа a_i и b_i ($1 \leq a_i \neq b_i \leq n$) — i -я пара перекрестков, между которыми отремонтируют дорогу.

Система оценки

В этой задаче 6 тестов, помимо примера из условия. За каждый тест ваш балл считается по следующей формуле:

Если ваш вывод не соответствует формату вывода, вы получите 0 баллов. Иначе, обозначим на d суммарное расстояние между каждой парой перекрестков. Обозначим за S следующее значение:

$$S = 1.0 - \frac{d}{w}$$

Где параметр w передается во входных данных теста. Для каждого теста зафиксирован параметр P , равный максимальному баллу за тест. Ваш балл за тест будет равен:

$$Score = \min(P, P \cdot 10^S)$$

Ваш итоговый балл будет равен сумме баллов по всем тестам. Ниже указаны ограничения для каждого теста:

Тест	n	k	w	P	Комментарий
1	4	1	8	0	Тест из условия
1	20	4	512	15	
2	1000	100	2650000	17	
3	1000	300	1755000	17	
4	1000	100	2900000	17	
5	1000	100	2690000	17	
6	1000	300	1745000	17	

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 8 1 2 2 3 3 4	1 4

Замечание

В примере после добавления дороги между перекрестками 1 и 4, суммарное расстояние между всеми парами перекрестков равно 8.

Если бы вместо этого была добавлена дорога между перекрестками 1 и 2 (вы можете ремонтировать уже пригодную для проезда дорогу, вопрос только зачем?), то суммарное расстояние между каждой парой перекрестков было бы равно 10. Если бы первый тест оценивался бы в 10 баллов, за этот ответ вы получили бы 5.62 балла.