

## Общая информация по задачам второго тура

Задача	Тип задачи	Ограничения
5. Восстание газонокосилок	стандартная	1 с, 512 МБ
6. Интерактивные переходы	стандартная	1 с, 512 МБ
7. Гонка дронов	стандартная	2 с, 512 МБ
8. За связь без перебоев	стандартная	3 с, 512 МБ

Необходимо считывать данные из стандартного потока ввода. Выходные данные необходимо выводить в стандартный поток вывода.

Баллы за подзадачу, если в условии не указано иное, начисляются только если все тесты этой подзадачи пройдены. Решение запускается на тестах для определенной подзадачи, если все тесты всех необходимых подзадач пройдены.

Во всех задачах во всех подзадачах во время тура вам показываются баллы за подзадачу, если все тесты пройдены, либо первая ошибка и номер теста.

Для некоторых подзадач может также требоваться, чтобы были пройдены все тесты из условия. Для таких подзадач указана дополнительно буква У.

## Задача 5. Восстание газонокосилок

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Газоны в Иннополисе косят электрические роботы-газонокосилки. Будем считать, что газон представляет собой отрезок числовой прямой, на котором в некоторых точках расположены роботы-газонокосилки. Размером роботов можно пренебречь. Один из роботов стоит в начале газона (левее него газона нет), и один — в конце (правее него газона нет). Каждый робот изначально ориентирован в одном из двух направлений: либо направо, либо налево.



Заряда  $i$ -го робота хватает для обработки  $p_i$  метров газона. После ночной зарядки все роботы начинают работать одновременно и движутся с одинаковой скоростью. Каждый робот движется в своём направлении вдоль прямой. Робот останавливается в одном из трёх случаев:

1. Если у робота закончился заряд. Иными словами, если  $i$ -й робот проехал  $p_i$  метров от точки старта.
2. Если робот доехал до начала или конца газона.
3. Если робот встретился в одной точке с другим роботом, который двигался ему навстречу или остановился в этой точке ранее.

Перед запуском роботов вы можете поменять направление некоторых из них на противоположное. Требуется скосить траву на всём газоне.

Определите, у какого минимального количества роботов нужно поменять направление, чтобы в итоге вся трава на газоне оказалась скошена. Иначе сообщите, что всю траву скосить невозможно.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ) — количество роботов.

В следующих  $n$  строках содержатся описания роботов в порядке их расположения на прямой слева направо. Каждый робот характеризуется тремя целыми числами  $x_i, p_i, d_i$ : начальной позицией робота, количеством метров, которые он может проехать, и направлением движения ( $0 = x_1 < x_2 < \dots < x_n \leq 10^9$ ,  $1 \leq p_i \leq 10^9$ , значение  $d_i = -1$  обозначает движение налево, в направлении уменьшения координаты,  $d_i = 1$  обозначает движение направо, в направлении увеличения координаты). Начало и конец газона находятся в точках  $x_1 = 0$  и  $x_n$  соответственно.

### Формат выходных данных

В единственной строке необходимо вывести  $-1$ , если скосить всю траву на газоне невозможно. Иначе, нужно вывести одно число — количество роботов, у которых нужно изменить направление на противоположное, чтобы газон был скошен.

## Система оценки

Подз.	Баллы	Ограничения		Необх. подзадачи
		$n$	дополнительно	
1	23	$n \leq 10$		У
2	16		изначально все роботы ориентированы направо ( $d_i = 1$ )	
3	17	$n \leq 1000$		У, 1
4	13		$x_i = i - 1, p_i = 1$	
5	14		$p_i = 10^9$	
6	17		без дополнительных ограничений	У, 1 – 5

## Примеры

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

## Пояснения к примерам

Первый пример изображен на рисунке. Для того, чтобы скосить всю траву, можно, например, развернуть робота, который стоит посередине.

## Задача 6. Интерактивные переходы

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Кампус Иннополиса состоит из  $n$  корпусов, соединённых  $m$  переходами. Каждый переход соединяет два различных корпуса, никакие два корпуса не соединены более чем одним переходом.

Известно, что каждый корпус имеет подсветку, которая может быть включена или выключена. Изначально подсветка всех корпусов выключена. Диспетчер кампуса может за одно *действие* включить или выключить подсветку любого корпуса. Диспетчер может также нажимать кнопку включения подсветки, если она уже включена, или нажимать кнопку выключения, если она выключена. Данные действия не приводят к изменению состояния подсветки корпуса.

Аналогично, каждый переход имеет подсветку, которая может быть включена или выключена. Исходно подсветка всех переходов выключена. Однако в отличие от подсветки корпусов, подсветка переходов изменяется автоматически: если после очередного действия диспетчера состояние подсветки соединённых переходом корпусов оказывается одинаковым, то подсветка перехода также переходит в это состояние, а иначе она не меняется.

Другими словами, если после очередного действия диспетчера подсветка обоих корпусов, соединённых переходом, оказывается выключена, то подсветка перехода также выключается. Если подсветка обоих корпусов, соединённых переходом, оказывается включена, то подсветка перехода также включается. Если подсветка одного из корпусов оказывается включена, а другого — выключена, то состояние подсветки перехода не меняется.

Перед приездом участников олимпиады по информатике директор кампуса для каждого корпуса и каждого перехода определил, должен ли этот корпус или переход быть подсвечен.

Проверьте, может ли диспетчер выполнить пожелание директора, выполнив произвольное число действий. Если это возможно, то найдите любую такую последовательность действий. Решения, корректно определяющие возможность получить желаемое состояние подсветки, но не предъявляющие искомую последовательность действий, будут получать частичные баллы.

### Формат входных данных

Каждый тест содержит один или несколько наборов входных данных. В первой строке теста задано целое число  $t$  — количество наборов входных данных в тесте ( $1 \leq t \leq 50\,000$ ). Далее следуют описания наборов. Каждый набор описывается следующим образом.

В первой строке заданы целые числа:  $n$  — количество корпусов, и  $m$  — количество переходов ( $1 \leq n \leq 10^5$ ,  $0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$ ).

В следующих  $m$  строках следуют описания переходов.

В  $i$ -й строке находятся целые числа  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$  — номера корпусов, соединённых  $i$ -м переходом, и требуемое состояние подсветки  $i$ -го перехода, соответственно ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ,  $a_i \neq b_i$ ,  $0 \leq c_i \leq 1$ ). Если  $c_i = 0$ , то подсветка  $i$ -го перехода в результате должна быть выключена, а если  $c_i = 1$ , то включена.

В последней строке заданы  $n$  целых чисел  $d_1, d_2, \dots, d_n$  — требуемое состояние подсветки корпусов ( $0 \leq d_i \leq 1$ ). Если  $d_v = 0$ , подсветка корпуса  $v$  в итоге должна быть выключена, а если  $d_v = 1$ , то включена.

Сумма значений  $n$  по всем наборам входных данных не превышает  $10^5$ . Сумма значений  $m$  по всем наборам входных данных не превышает  $2 \cdot 10^5$ .

### Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных:

- Если не существует последовательности действий, получающей требуемое состояние подсветки корпусов и переходов, то выведите «NO».
- Если последовательность действий существует, то выведите «YES». Если вы не хотите предъявлять саму последовательность действий, то выведите в следующей строке число  $-1$  и перейдите к следующему набору входных данных. Если вы хотите предъявить последовательность действий, то выведите в следующей строке целое число  $s$  — количество действий ( $0 \leq s \leq 10^6$ ,

сумма значений  $s$  по всем наборам входных данных не должна превышать  $10^6$ ), а в следующих  $s$  строках выведите сами действия.

В  $i$ -й строке ( $1 \leq i \leq s$ ) выведите два целых числа:  $v_i$  — номер корпуса, в котором изменяется состояние подсветки, и  $x_i$  — новое состояние подсветки ( $1 \leq v_i \leq n$ ,  $0 \leq x_i \leq 1$ , если  $x_i = 0$ , то подсветка корпуса  $v_i$  выключается, если  $x_i = 1$ , то подсветка корпуса  $v_i$  включается).

## Система оценки

Обозначим за  $N$  сумму значений  $n$  во всех наборах входных данных в одном тесте, за  $M$  — сумму значений  $m$  во всех наборах тестовых данных в одном тесте.

Если решение выводит неправильную последовательность действий на одном из тестов подзадачи, то оно получает 0 баллов за подзадачу. Если на хотя бы одном тесте подзадачи решение выводит  $-1$  и на каждом тесте подзадачи выводит либо верную последовательность действий, либо  $-1$ , то оно получает половину баллов за подзадачу. Если на каждом тесте подзадачи решение выводит верную последовательность действий, то оно получает полный балл за подзадачу.

Подз.	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи
		$N, n$	$M, m$	Дополнительные ограничения	
1	4	$n \leq 3$	—	$t \leq 230$	
2	10	$N \leq 2000$	$M \leq 2000$	$n + m \leq 14$	
3	8	—	—	$c_i = 1$	
4	6	—	—	$m = n - 1, a_i = 1, b_i = i + 1$	
5	6	—	—	$d_{a_i} = c_i, a_i < b_i$	
6	8	$N \leq 2000$	—	$m = n - 1, a_i = i, b_i = i + 1$	
7	8	—	—	$m = n - 1, a_i = i, b_i = i + 1$	6
8	10	$N \leq 2000$	—	$m = n - 1$ , из любого корпуса можно добраться до любого другого по переходам	6
9	6	—	—	$m = n - 1$ , из любого корпуса можно добраться до любого другого по переходам	4, 6–8
10	6	—	—	$m = n, a_i = i, b_i = i \% n + 1$	
11	10	$N \leq 2000$	$M \leq 2000$	—	2, 6, 8
12	18	—	—	—	1–11

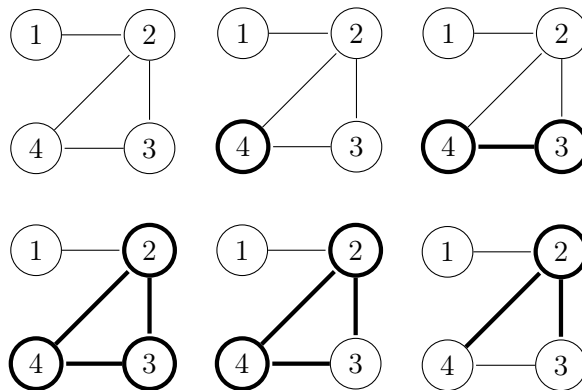
## Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	YES
4 4	5
1 2 0	4 1
2 3 1	3 1
3 4 0	2 1
2 4 1	3 0
0 1 0 0	4 0
4 4	NO
1 2 0	YES
2 3 1	1
3 4 0	1 1
4 1 1	YES
0 1 0 1	1
1 0	1 0
1	YES
1 0	0
0	
2 1	
1 2 0	
0 0	

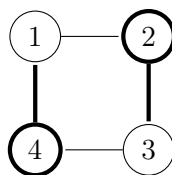
## Пояснения к примерам

В примере из условия пять тестовых наборов данных.

В первом наборе даны 4 корпуса, обозначенных кружками, и 4 перехода, обозначенных линиями. Наличие подсветки корпуса или перехода обозначено жирной линией. Получить нужную подсветку можно за 5 действий. На рисунках ниже изображены начальное состояние подсветки и состояние после каждого действия.



Во втором наборе нужно получить следующую конфигурацию из 4 корпусов и 4 переходов, но сделать это невозможно.



В третьем наборе один корпус, в котором нужно включить подсветку. Это можно сделать за одно действие.

В четвёртом примере один корпус, в котором подсветка должна быть выключена. Возможной последовательностью действий является единственное действие выключения подсветки в корпусе. Это является корректным действием, несмотря на то, что подсветка уже была выключена.

В пятом примере два корпуса и один переход, подсветка везде должна быть выключена. Пустая последовательность действий является корректной последовательностью, приводящей к такой конфигурации.

## Задача 7. Гонка дронов

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

В Иннополисе проводятся гонки дронов.

В гонке могут принять участие  $n$  дронов,  $i$ -й дрон пролетает единицу расстояния за  $t_i$  секунд. Гонка проводится на прямой, на которой расположены  $m$  ворот, пронумерованных от 1 до  $m$ ,  $i$ -е ворота находятся на расстоянии  $s_i$  от стартовой позиции гонки.

В гонке примут участие первые  $k$  дронов с номерами от 1 до  $k$ . Величину  $k$  судьи объявляют непосредственно перед гонкой, поэтому вам необходимо проанализировать гонку для всех  $k$  от 1 до  $n$ .

Гонка проводится следующим образом.

Дроны начинают движение из точки 0 в сторону ворот, каждый со своей скоростью. У каждого дрона есть *точка восстановления* — последние ворота, в которых он выполнял *сохранение позиции*. Изначально точка восстановления каждого дрона — точка 0. Дроны каждый раз начинают двигаться из своих точек восстановления и продолжают движение, пока один или несколько дронов не оказываются в точке, где расположены ворота (возможно, различные для разных дронов). В этот момент среди всех дронов, которые оказались в каких-либо воротах, выбирается дрон с наименьшим номером. Для этого дрона производится сохранение позиции, его точка восстановления переносится в его текущую позицию. Остальные дроны мгновенно телепортируются в свои точки восстановления. После этого гонка продолжается таким же образом.

Как только дрон сохраняет позицию в последних воротах с номером  $m$ , он финиширует. Не финишировавшие пока дроны, как обычно, телепортируются в свои точки восстановления и продолжают гонку. Когда все дроны финишируют, гонка завершается.

Телепортация — очень энергоемкий процесс. Для подготовки к гонке необходимо понять, сколько суммарно телепортаций совершат все дроны до её завершения. Обозначим как  $c_k$  суммарное число телепортаций, которое совершат все дроны, если в гонке будут участвовать первые  $k$  дронов. Найдите значения  $c_1, c_2, \dots, c_n$ .

### Формат входных данных

В первой строке даны два целых числа  $n$  и  $m$  — количество дронов и ворот, соответственно ( $2 \leq n \leq 150\,000$ ,  $1 \leq m \leq 150\,000$ ).

Во второй строке даны  $n$  положительных целых чисел  $t_1, t_2, \dots, t_n$ , где  $t_i$  — количество секунд, за которое  $i$ -й дрон пролетает единицу расстояния ( $1 \leq t_i \leq 10^9$ ).

В третьей строке даны  $m$  положительных целых чисел  $s_1, s_2, \dots, s_m$ , где  $s_i$  — позиция  $i$ -х ворот на прямой ( $1 \leq s_1 < s_2 < \dots < s_m \leq 150\,000$ ).

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел  $c_1, c_2, \dots, c_n$ .



## Система оценки

Подз.	Баллы	Ограничения				Необх. подзадачи	
		$n$	$m$	$t_i, s_i$	Доп. ограничения		
1	5	$n = 2$	$m \leq 50$	$t_i, s_i \leq 100\,000$			
2	7	$n \leq 50$	$m \leq 50$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У, 1	
3	13	$n \leq 1000$	$m \leq 5$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У	
4	9	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$	$s_{i+1} - s_i = s_1$ для всех $1 \leq i < m$		
5	8	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$	все $t_i$ равны		
6	10	$n \leq 100$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У, 1 – 2	
7	5	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i \leq 2, s_i \leq 100\,000$			
8	7	$n \leq 100\,000$	$m = 2$	$t_i, s_i \leq 100\,000$			
9	6	$n \leq 10\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У, 1 – 3, 6	
10	6	$n \leq 50\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У, 1 – 3, 6, 9	
11	8	$n \leq 100\,000$	$m \leq 100\,000$	$t_i, s_i \leq 100\,000$		У, 1 – 10	
12	8	$n \leq 100\,000$				У, 1 – 11	
13	8	без дополнительных ограничений					У, 1 – 12

## Примеры

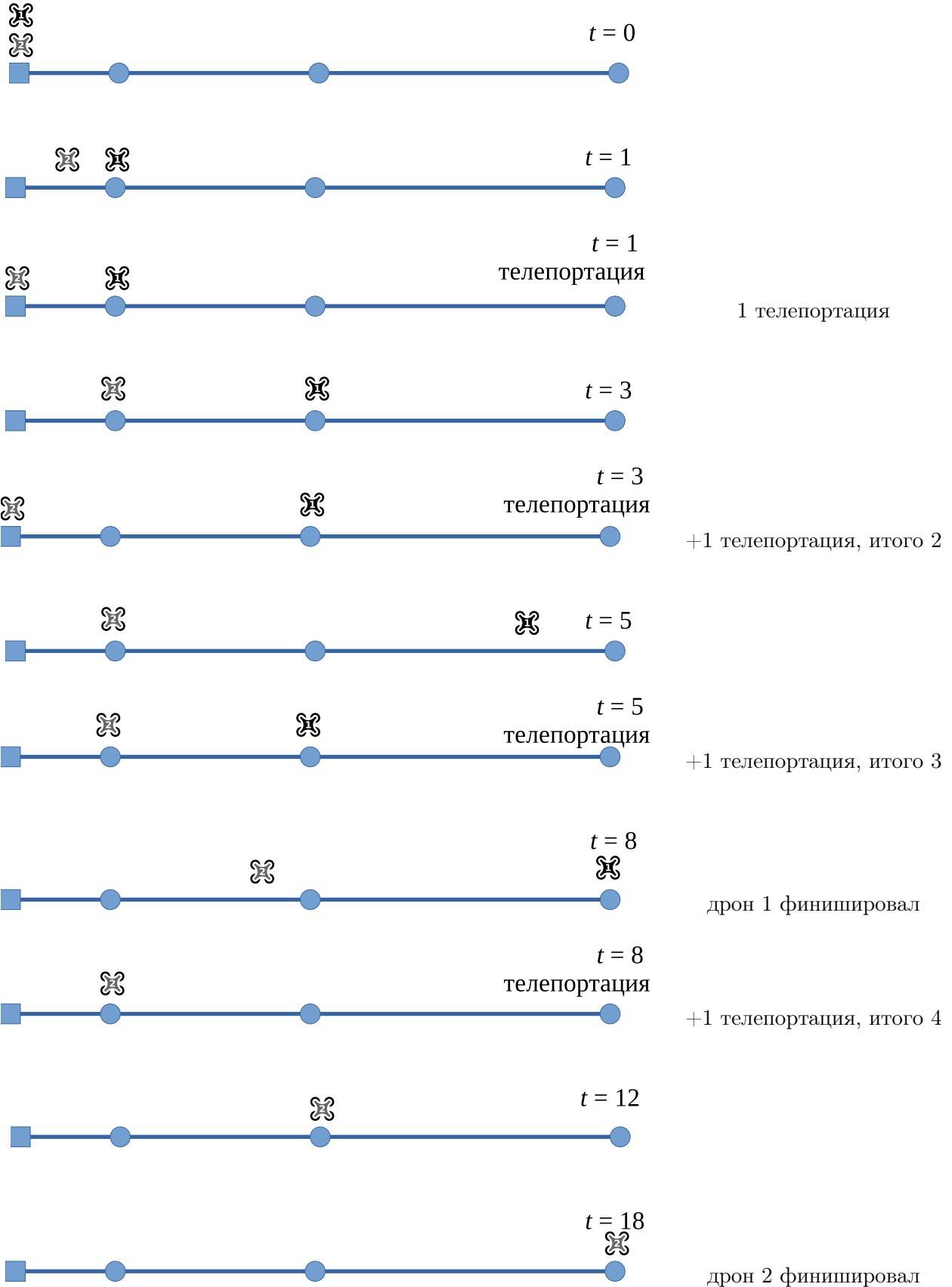
стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 2 3 1 3 6	0 4 11
3 3 3 2 1 1 3 6	0 5 13
2 5 2 1 1 3 4 6 7	0 6

## Пояснения к примерам

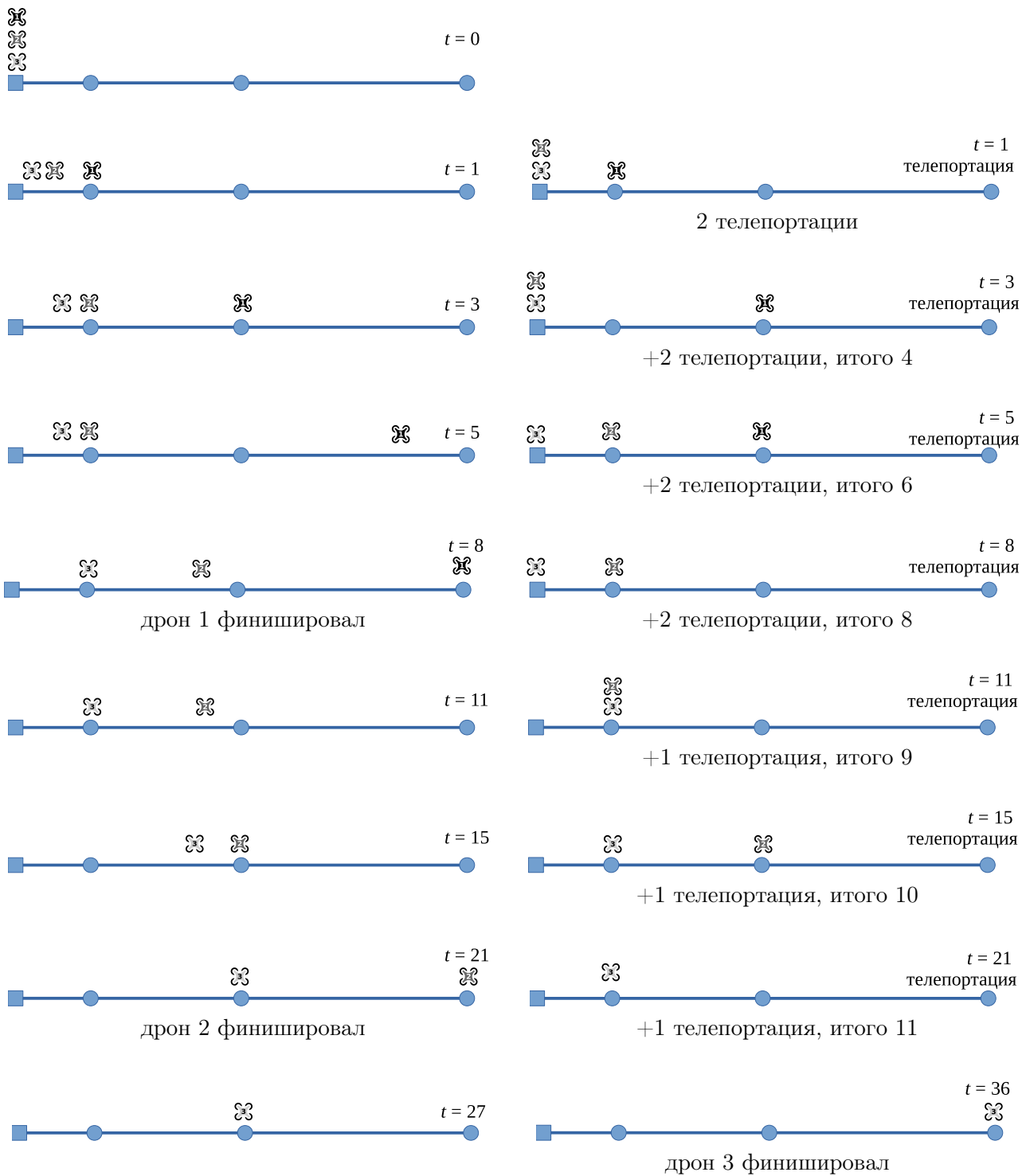
Рассмотрим первый пример.

Если  $k = 1$ , то телепортаций не происходит.

Если  $k = 2$ , то гонка происходит следующим образом. На рисунках показаны моменты, когда дроны оказываются в воротах и происходит телепортация.



Если  $k = 3$ , то гонка происходит следующим образом. На рисунках показаны моменты, когда дроны оказываются в воротах и происходит телепортация.



## Задача 8. За связь без перебоев

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вдоль прямой дороги, на которой происходят испытания беспилотных грузовиков, расположены  $n$  городов,  $i$ -й город находится в точке, имеющей координату  $i$ . В  $i$ -м городе установлена антенна мощностью  $a_i$ , покрывающая все города от  $L_i = \max(1, i - a_i)$  до  $R_i = \min(n, i + a_i)$  включительно.

Беспилотный грузовик перемещается вдоль дороги от города  $s$  к городу  $t$ , где  $s < t$ . В каждом городе по пути следования грузовик подключён к одной из антенн. Подключение к антеннам происходит следующим образом.

- В начальном городе грузовик подключается к антенне, покрывающей этот город, у которой значение  $R_i$  максимально. Если таких антенн несколько, выбирается любая из них.
- После перемещения грузовика из города  $v$  в город  $v + 1$ , если антенна, к которой он был подключен в городе  $v$ , покрывает также и город  $v + 1$ , грузовик остаётся подключен к этой антенне. Иначе, если антенна, к которой он был подключён, не покрывает город  $v + 1$ , грузовик переподключается к антенне, покрывающей город  $v + 1$ , для которой значение  $R_i$  максимально. Если таких антенн несколько, выбирается любая из них.

Обозначим как  $f(s, t)$  количество переподключений между антеннами для грузовика, который начинает свой маршрут в городе  $s$  и заканчивает свой маршрут в городе  $t$  ( $s < t$ ). Начальное подключение к антенне в городе  $s$  переподключением не считается.

Нестойкостью покрытия дороги антеннами назовем сумму значений  $f(s, t)$  по всем допустимым парам городов, то есть величину

$$F = \sum_{s=1}^{n-1} \sum_{t=s+1}^n f(s, t).$$

В распоряжении оператора дороги есть одна запасная антенна с мощностью  $x$ . Для снижения нестойкости покрытия можно заменить одну из антенн на запасную. Требуется определить минимальное значение нестойкости покрытия дороги  $F$ , если не более одной антенны можно заменить на запасную антенну мощности  $x$ .

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $n$  и  $x$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ,  $0 \leq x \leq n$ ) — количество городов и мощность запасной антенны.

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq n$ ) — мощности антенн.

### Формат выходных данных

Выведите минимальное возможное значение нестойкости покрытия дороги, если не более одной антенны можно заменить на запасную антенну мощности  $x$ .

## Система оценки

Подзадачи	Баллы	Ограничения			Необх. подзадачи
		$n$	$x$	$a_i$	
1	7	$n \leq 100$			У
2	8	$n \leq 500$			У, 1
3	6	$n \leq 5000$			У, 1, 2
4	12		$x = 0$		
5	5			$a_i = 0$	
6	16			$a_i \leq 1$	5
7	14			$a_i \geq \frac{n}{20}$	
8	32				У, 1 – 7

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 1 0 0	0
5 0 2 1 0 0 1	6

## Пояснения к примерам

В первом примере мы можем заменить вторую антенну на запасную. Тогда грузовик, стартующий в любой точке, будет подключаться к ней и переподключаться никакому грузовику не понадобится.

Во втором примере использовать запасную антенну не нужно. Грузовикам, стартующим в одном из первых трёх городов и финиширующим в одном из двух последних городов придётся один раз переподключиться к последней антенне, поэтому нестойкость покрытия дороги равна 6.