

## Задача А. Оплата парковки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На каникулах Роман решил отдохнуть во Флатландии и арендовал себе апартаменты и роскошный автомобиль. Разумеется, такой автомобиль нельзя оставлять во дворе, поэтому Роман хочет также арендовать место на ближайшей охраняемой парковке. Поскольку он уже проздержался с жильём и машиной, он хочет потратить на парковку как можно меньше бурлей.

На парковке доступны три тарифа аренды:

1. Заплатив  $a$  бурлей, можно использовать парковку в течение 1 дня.
2. Заплатив  $b$  бурлей, можно использовать парковку в течение одной недели, то есть 7 дней.
3. Заплатив  $c$  бурлей, можно использовать парковку в течение четырёх недель, то есть 28 дней.

Роман планирует отдыхать во Флатландии  $n$  дней. Любой тариф можно использовать произвольное количество раз, также можно арендовать парковку на суммарно больший срок, чем нужно. Какое минимальное количество бурлей придётся заплатить Роману, чтобы иметь возможность использовать стоянку все  $n$  дней?

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит три целых числа  $a, b, c$  ( $1 \leq a \leq b \leq c \leq 1000$ ) — цена в бурлях за однократную покупку первого, второго и третьего тарифа аренды соответственно.

Вторая строка содержит целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^{15}$ ) — количество дней, в течение которых Роман планирует отдыхать во Флатландии и оставлять машину на охраняемой парковке.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — минимальное количество бурлей, которое Роману придётся потратить на аренду парковочного места.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 7 20 10	14
2 9 38 36	47

### Замечание

В первом примере Роману выгодно взять 2 абонемена на неделю, это будет стоить  $2 \cdot 7 = 14$  бурлей и позволит оплатить парковку на 14 дней.

Во втором примере выгодно купить 5 абонементов на неделю и 1 на день. Количество оплаченных дней будет ровно 36, а цена составит  $1 \cdot 2 + 5 \cdot 9 + 0 \cdot 38 = 47$  бурлей.

## Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из пяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
			$n$	
0	1 – 2	0	–	Тесты из условия.
1	3 – 17	10	$n \leq 200$	
2	18 – 26	20	$n \leq 2000$	
3	27 – 35	30	$n \leq 200\,000$	
4	36 – 48	40	–	

## Задача В. Деревни

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В одной стране все населённые пункты являются деревнями и расположены вдоль длинной прямой дороги. Всего вдоль дороги имеется  $n$  остановок, расстояние между любыми двумя соседними остановками равно одному километру. Рядом с некоторыми остановками расположены деревни.

Министерство транспорта решило запустить между деревнями рейсовые автобусы, ровно по одному маршруту **из каждой деревни**. Планируется, что автобус будет выезжать из деревни и двигаться направо вдоль дороги (в сторону увеличения номеров остановок) до тех пор, пока не встретит  $k$  деревень, либо не доедет до последней. После этого автобус будет возвращаться в начальную деревню. Так, для самой последней деревни автобус проедет расстояние 0 (направо, ему, конечно, ехать некуда, и, казалось бы, он вообще никому не нужен, но этот вопрос остаётся за рамками данной задачи). Необходимо посчитать длину маршрута каждого автобуса.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 300\,000$ ) — количество деревень правее стартовой, которые должен посетить каждый автобус.

Во второй строке следует строка  $s$ , состоящая только из символов из '0' и '1', — описание дороги. Если  $i$ -й символ строки равен '1', то рядом с  $i$ -й остановкой есть деревня, а если '0', то нет. Гарантируется, что всегда есть хотя бы одна деревня, то есть  $s$  содержит не менее одного символа '1'. Длина строки  $s$  не превосходит 300 000 символов.

### Формат выходных данных

Пусть всего во входных данных  $m$  деревень, то есть  $m$  символов строки  $s$  равны '1'. Пронумеруем деревни слева направо вдоль дороги, то есть от начала строки  $s$  к концу. Необходимо вывести ровно  $m$  целых чисел,  $i$ -е из которых должно быть равно длине маршрута автобуса, выезжающего из  $i$ -й деревни.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 101101	6 6 4 0
1 10010001000	6 8 0
10 111	4 2 0

### Замечание

Рассмотрим первый пример.

1. Автобус из деревни, расположенной у остановки 1, будет ездить до деревни, расположенной у остановки 4, потому что это вторая деревня на его пути.
2. Автобус из деревни, расположенной у остановки 3, будет ездить до деревни, расположенной у остановки 6, потому что это вторая деревня на его пути.
3. Автобус из деревни, расположенной у остановки 4, будет ездить до деревни, расположенной у остановки 6, потому что это последняя деревня вдоль дороги.
4. Автобус из деревни, расположенной у остановки 6, будет ездить до деревни, расположенной у остановки 6, потому что это последняя деревня вдоль дороги.

## Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из трёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Тесты	Баллы за группу	Ограничения		Комментарии
			$K$	$S$	
0	1 – 3	0	—	—	Тесты из условия.
1	4 – 27	55	$k \leq 1000$	$ s  \leq 1000$	
2	28 – $\infty$	45	—	—	<b>Offline-проверка.</b>

## Задача С. Дома в Берляндии

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Как известно, в столице Берляндии есть  $n$  перекрёстков. На некоторых из этих перекрёстков находятся жилые дома. Пусть  $a_i$  — это количество человек в семье, проживающей в доме, который находится на перекрёстке  $i$  для всех  $1 \leq i \leq n$ . Если  $a_i$  равно нулю, будем считать, что на этом  $i$ -м перекрёстке нет жилого дома.

Некоторые перекрёстки соединены дорогами. Всего в Берляндии  $m$  дорог. По каждой дороге можно ходить в любом направлении. Каждая дорога соединяет два различных перекрёстка. Любые два перекрёстка соединены не более чем одной дорогой. От любого перекрёстка можно добраться по дорогам города до любого другого перекрёстка. Назовём расстоянием между перекрёстками  $i$  и  $j$  минимальное количество дорог, по которым нужно пройти, чтобы добраться от перекрёстка  $i$  до перекрёстка  $j$ .

Когда одна семья ходит в гости к другой семье, каждый человек находит себе ровно одного собеседника из другой семьи, и они вдвоем разговаривают между собой. Двум семьям общаться скучно, если какой-то человек останется без собеседника.

По какой-то непонятной причине правительство Берляндии попросило вас найти два ближайших жилых дома  $v$  и  $u$ , таких что если семья из дома  $v$  придёт в гости к семье из дома  $u$ , то им будет скучно общаться, то есть  $a_v > 0$ ,  $a_u > 0$ ,  $a_v \neq a_u$  и расстояние от  $v$  до  $u$  минимально. Гарантируется, что существуют два жилых дома с различным количеством жильцов.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных заданы числа  $n$  и  $m$  ( $2 \leq n \leq 1\,000\,000$ ,  $1 \leq m \leq 1\,000\,000$ ) — количество перекрёстков в столице Берляндии и количество двусторонних дорог соответственно.

Во второй строке входных данных заданы  $n$  чисел ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ), где  $a_i$  равно 0, если на  $i$ -м перекрёстке нет жилого дома, или  $a_i$  равно количеству человек в семье, проживающей в доме, который находится на  $i$ -м перекрёстке.

В следующих  $m$  строках заданы дороги. В  $i$ -й из этих строк заданы два числа  $v_i$  и  $u_i$  ( $1 \leq v_i, u_i \leq n$ ,  $v_i \neq u_i$ ) — номера перекрёстков, соединённых соответствующей дорогой.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — минимальное расстояние между двумя жилыми домами с различным количеством жильцов.

### Примеры

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

### Замечание

## Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
			$n, m$	
0	1 – 2	0	–	Тесты из условия.
1	3 – 53	30	$n, m \leq 1000$	
2	54 – 100	50	$n, m \leq 100\,000$	
3	101 – 147	20	–	

## Задача D. НОД объединяет

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На одну из кафедр филфака университета Байтландии поступили  $n$  студентов. Поскольку они совершенно не знакомы друг с другом, им необходимо найти способ быстро и надёжно передавать друг другу информацию о предстоящих экзаменах и зачётах.

Для этого студенты создадут несколько диалогов в новом Байтландском мессенджере. В каждом диалоге будет участвовать ровно два студента. Информация будет распространяться следующим образом: после того, как один из студентов узнал о предстоящей контрольной работе, он рассылает это сообщение во все диалоги со своими одногруппниками. После этого все те люди, которым он разослал сообщения и которые его ещё не получали, рассылают сообщение во все диалоги, в которых они участвуют.

Староста загорелся идеей построить сеть диалогов таким образом, чтобы каждый получил сообщение хотя бы один раз. При этом он хочет, чтобы количество диалогов было минимально возможным. Поскольку таких вариантов всё ещё очень много, староста придумал свою странную оценку качества сети диалогов: каждому человеку из группы он сопоставил число  $a_i$ . Он считает, что оценка одного диалога, созданного между одногруппником  $u$  и одногруппником  $v$ , равна  $(a_u, a_v)$ , где  $(x, y)$  — наибольший общий делитель чисел  $x$  и  $y$ , то есть максимальное целое положительное  $d$ , которое делит и  $x$ , и  $y$ . Староста хочет, чтобы суммарная оценка всех диалогов была как можно больше.

Помогите старосте найти максимальную суммарную оценку!

### Формат входных данных

В первой строке входных данных дано единственное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ) — количество студентов на кафедре филфака университета Байтландии.

Во второй строке даны  $n$  целых положительных чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 1\,000\,000$ ) — числа, которые староста сопоставил студенту.

### Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — максимальную суммарную оценку сети, которую может построить староста, при условии, что количество диалогов в сети будет минимально.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 5	5
2 5 10	5

### Замечание

В первом примере оптимальным ответом будет создать диалог между следующими парами студентов:  $(1, 2)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(2, 4)$ ,  $(4, 5)$ . Суммарная оценка такой сети диалогов равняется  $1 + 1 + 2 + 1 = 5$ .

### Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Тесты	Баллы	Ограничения		Комментарий
			$n$	$a_i$	
0	1 – 2	0	–	–	Тесты из условия
1	3 – 32	30	$n \leq 3000$	$a_i \leq 3000$	
2	33 – 59	30	$n \leq 3000$	$a_i \leq 1\,000\,000$	
3	60 – 89	40	–	–	<b>Offline-проверка.</b>



## Задача Е. Вупсень и Пупсень

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3.5 секунд
Ограничение по памяти:	128 мегабайт

Вупсень очень любит давать задачи на поиск наибольшей общей подпоследовательности. Пупсень очень любит давать задачи на поиск наибольшей правильной скобочной подпоследовательности. Нет ничего удивительного в том, что они решили объединиться и подготовить очень сложную задачу на поиск наибольшей общей правильной скобочной подпоследовательности.

Подпоследовательностью строки  $a$  называется такая строка  $b$ , которую можно получить удалением из строки  $a$  символов на каких-либо (возможно, никаких) позициях.

Последовательность круглых скобок называется *правильной* в следующих случаях:

1. Если она пустая.
2. Если она состоит из правильной скобочной последовательности, заключённой в скобки.
3. Если она состоит из двух правильных скобочных последовательностей, записанных одна за другой.

Вам даны две строки  $s$  и  $t$ , состоящие из круглых открывающих и закрывающих скобок. Найдите правильную скобочную последовательность  $w$  максимальной длины, являющуюся подпоследовательностью строк  $s$  и  $t$ .

### Формат входных данных

Две строки  $s$  и  $t$  из круглых скобок, длины которых не превосходят  $n$  ( $1 \leq n \leq 700$ ), по одной в строке.

### Формат выходных данных

Выведите одну строку  $w$  — наибольшую общую правильную скобочную подпоследовательность исходных строк  $s$  и  $t$ . Если таких строк несколько, разрешается вывести любую из них.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
<pre>()()()() )()()()</pre>	<pre>((())()</pre>
<pre>))(( (())</pre>	

### Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из четырёх групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
			$n$	
0	1 – 2	0	–	Тесты из условия.
1	3 – 18	20	$n \leq 10$	
2	19 – 46	30	$n \leq 50$	
3	47 – 74	30	$n \leq 300$	
4	75 – 88	20	–	

## Задача F. Трудовые будни

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

Бригадир Павел руководит командой рабочих, занимающихся возведением концертного зала по новейшему проекту иностранных архитекторов. Главной особенностью здания должна стать колоннада у главного входа, состоящая из  $n$  колонн. При этом, каждая из колонн, вопреки классическим архитектурным представлениям, будет иметь свою высоту, не совпадающую с высотой крыши над входом. По текущему плану высоты колонн составляют  $a_1, a_2, \dots, a_n$  метров относительно уровня крыши в порядке следования слева направо (например, высота в 10 метров означает, что колонна выдаётся на десять метров над крышей, а высота в  $-5$  метров означает, что между верхом колонны и крышей остаётся зазор в пять метров).

За три дня до сдачи объекта и торжественного открытия зала архитекторы прибыли на место строительства и изменили проект, выдвинув новое требование: в соответствии с последними веяниями европейской моды разность высот любых двух соседних колонн должна быть одной и той же, то есть, для любых двух целых  $i$  и  $j$  от 1 до  $n - 1$  должно выполняться условие:  $a_{i+1} - a_i = a_{j+1} - a_j$ . Точное значение высоты каждой колонны при этом не имеет значения. По техническим причинам колонны могут только иметь высоту, выражающуюся целым числом метров относительно уровня крыши.

Изменение высоты колонны на  $x$  метров как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, будет стоить  $x$  бурлей. Павел просит вас помочь ему выбрать новую высоту для каждой колонны так, чтобы выполнить поставленное требование и затратить при этом суммарно как можно меньше денег на изменение высот колонн. Помогите ему, или его больше никогда не будут приглашать возводить здания по иностранным проектам.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных находится целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 3\,000\,000$ ) — количество колонн перед входом в здание.

Во второй строке следуют  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ) — текущие высоты колонн.

### Формат выходных данных

Выведите два целых числа: высоту первой колонны и разность высот между двумя соседними колоннами в оптимальном плане.

Абсолютная величина обоих выведенных чисел не должна превышать  $10^{16}$ . Гарантируется, что существует оптимальный ответ, удовлетворяющий этому условию.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 3 -3	3 -6
5 3 8 10 13 20	3 4

### Замечание

В первом тесте из условия менять высоту колонн не требуется, так как их всего две, и они автоматически удовлетворяют поставленному требованию.

Во втором тесте из условия оптимальным набором высот колонн будет 3, 7, 11, 15, 19, а суммарная стоимость изменений есть  $|3 - 3| + |7 - 8| + |11 - 10| + |15 - 13| + |19 - 20| = 5$ .

### Система оценки

В данной задаче 102 теста, два из которых являются тестами из условия, а каждый из оставшихся оценивается независимо и стоит 1 балл. Задача является полностью **Offline**, то есть результаты

проверки вашего решения станут доступны уже после окончания соревнования. Ваше решение будет проверяться на основном наборе тестов только в случае успешного прохождения всех тестов из условия.

Гарантируется, что решения, корректно работающие при дополнительных условиях  $n \leq 50$  и  $-50 \leq a_i \leq 50$ , наберут не менее 20 баллов.

Гарантируется, что решения, корректно работающие при дополнительных условиях  $n \leq 5000$  и  $-5000 \leq a_i \leq 5000$ , наберут не менее 40 баллов.

Гарантируется, что решения, корректно работающие при дополнительном условии  $n \leq 100\,000$ , наберут не менее 60 баллов.