

Задачи заочного тура 7-9 классов турнира WebProg2026

Задача 1 – Космические шахтеры

В будущем ресурсы начали добывать на астероидах, но это очень опасное занятие, поэтому компании используют автоматические станции со сборочными линиями для зондов. Одна станция может хранить максимум **N** таких зондов, упорядоченных по номеру от **1** до **N** соответственно. То есть, как только зонд с номером **J** покидает ангар, следующим в очереди за ним на отправление становится зонд **J+1**.

Зонды могут выйти из строя. К счастью, станции способны создавать новые за счет добытых ресурсов или восстанавливать старые, и фактически производство никогда не закончится. Каждый новый (или отремонтированный) зонд получает новый номер (**N+1**, **N+2** и так далее). То есть, когда зонд выходит из строя, на его месторождение вскоре отправляется новый (если действует **5** зондов и вышел из строя **N1**, его заменит **N6**).

Иногда искусственный интеллект не справляется, и поэтому управление станцией передается оператору. Когда станция управляется оператором, ни один зонд не выйдет из строя, но прежде, чем он возьмется за работу, какие-то могут выйти.

Таким образом, наблюдая за запуском **N** зондов, оператор может увидеть их различные последовательности. Например, если ни один не вышел из строя, пока он принимался за работу, то возможны следующие порядки запуска: **[2, 3, 4, 5, 1]** и **[4, 5, 1, 2, 3]**, но порядок **[4, 3, 2, 5, 1]** невозможен из-за неправильной последовательности **N4** и **N3**.

Если далее выйдет из строя зонд **N1**, оператор увидит **[4, 5, 6, 2, 3]** – **N6** заменит **N1**. Если далее из строя выйдет **N4**, его заменит **N7** (**[6, 2, 3, 7, 5]**):

Номер вышедшего из строя	Номер нового зонда	Возможный наблюдаемый порядок
1	6	4, 5, 6, 2, 3
4	7	6, 2, 3, 7, 5
7	8	3, 8, 5, 6, 2

Задание

Ваша задача состоит в том, чтобы проверить, является ли введенная последовательность допустимым порядком зондов. Результат проверки: 1 (да, является), 0 (не является).

Примеры

Последовательность	Результат проверки	Примечания
3, 4, 5, 6, 1, 2	1	
1, 5, 3, 4, 2, 7, 6	0	N1 не может появиться перед N5
2, 3, 4, 9, 6, 7, 1	1	N5 заменили на N8

Задача 2 – Города роботов

На планете, где полгода нет солнца, роботы построили R городов вдоль дороги с солнечными панелями. Каждый городок имеет координаты в диапазоне $[1; L]$, а все вместе их координаты представляют собой неубывающую последовательность (то есть выполняется следующее правило: $1 \leq \text{Coord}[0] \leq \dots \leq \text{Coord}[R - 1] \leq L$, а значит, у нескольких городов могут быть одинаковые координаты).

Теперь же роботы планируют построить по таким же целочисленным координатам зарядную станцию, чтобы в долгую ночь ничего не вышло из строя. Станция может расположиться в том числе и в одном из городов. Проблема роботов в том, что им придется расходовать не менее C единиц заряда, чтобы добраться до станции, за каждую единицу пройденного расстояния – то есть потраченный заряд рассчитывается как расстояние между координатами города и станции.

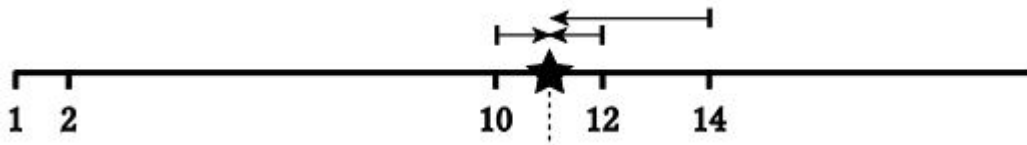
Задание

Написать подпрограмму, принимающую следующие параметры: R (количество городов), L (максимальная целая координата), X (одномерный массив целых чисел, отсортированных от наименьшего к наибольшему; на $X[i]$ -ой позиции располагается город), C (эффективность батарей роботов: целое число, показывающее, сколько единиц пути робот может пройти до отключения).

Подпрограмма должна указать оптимальное расположение зарядной станции с учетом C , то есть максимальное число городов, которые будут с ней связаны.

Пример

Рассмотрим случай $R = 5$, $L = 20$, $C = 6$, $X = [1, 2, 10, 12, 14]$:



Видно, что зарядную станцию можно было бы расположить где угодно между 10 и 14 включительно, но ограничение $C = 6$ и удаленность городов 1 и 2 приводят к тому, что роботы лишь из трех городов могут добраться до станции (какие бы это города ни были). Поэтому в данном случае ответом будет 3.

Задача 3 – Богатый художник

Несколько лет назад (а точнее, **N**) художник, о котором идет речь в этой задаче, взялся за свою первую по-настоящему достойную работу. По прошествии этих лет он стал самым богатым художником страны.

Сейчас он сидит в кресле и размышляет над тем, что привело его к успеху. Художник обратил внимание на то, что, похоже, дождливая погода могла этому способствовать, одаривая дополнительным вдохновением. Для каждого года (в хронологическом порядке от **0** до **N-1**) он припоминает количество заказов в дождливые дни **X[i]**: начиная **i**-ый год с уже выполненными **N** работами, художник заканчивал его с **N · X[i]** работами.

Средняя стоимость, по которой он мог продавать работы, менялась каждый год, и художник задумался над тем, сколько бы он смог выручить, если бы выбирал все дождливые дни для приема заказов (ведь не всегда в плохую погоду он начинал нечто новое, и искусство требует времени) за эти **N** лет.

Вспоминая детали, художник делает **M** поправок к **X[i]** или **Y[i]**, в том числе может делать несколько уточнений для конкретной цены или количества начатых работ в дождливые дни.

Задание

Определить, сколько денег заработал бы художник, если входные данные следующие: **N**, **X**, **Y**, список поправок (для подпрограммы, заменяющей значение на другое из списка). Программа должна подсчитывать сумму перед внесением первой поправки и после каждой следующей.

Результатом является количество тысяч рублей (то есть не сумма в тысячах).

Пример

Пусть прошло **N=3** года, а **X**, **Y** следующие:

	Год 0	Год 1	Год 2
X	2	1	3
Y	3	4	1

Тогда художник имеет изначально 1 произведение. После первого (нулевого) года у него будет $1 \cdot X[0] = 2$ работы. После второго (первого) года работ будет 2 ($2 \cdot X[1]$) и выручка, если он их продаст, составит $2 \cdot Y[1] = 8$ тысяч золотых.

Теперь, предположим, художник вспоминает и совершает первую поправку: **Y[1] = 2**.

В таком случае имеем:

	Год 0	Год 1	Год 2
X	2	1	3
Y	3	2	1

После первого (нулевого) года работ будет $1 \cdot X[0] = 2$, и далее он мог бы продать одну из них за **Y[0] = 3** тысячи золотых. После Года 1 у него все еще будет $1 \cdot X[1] = 1$ произведение, но после Года 2 их станет $1 \cdot X[2] = 3$, и он мог бы продать их за $3 \cdot Y[2] = 3$ тысячи золотых. То есть выручка составила бы $3 + 3 = 6$ тысяч золотых

Задача 4 – Игра двух леших

Болотничок собрал в своих болотных угодьях N мухоморов, на каждом из которых разное количество точек (от 0 до $N-1$). Этот леший хочет отсортировать найденные грибы по возрастанию количества точек, и хотя способен мгновенно их посчитать, не знает другого способа упорядочить мухоморы, кроме как менять два местами. К нему присоединился другой леший, Шишкин, тот еще проказник, который может поменять местами два гриба и для того, чтобы запутать Болотничка.

Лешие договорились, что будут менять мухоморы местами по очереди, и первым будет Шишкин, и оба могут менять местами одни и те же грибы. Болотничок знает проказливую натуру Шишкина и даже догадывается, какие два мухомора тот поменяет в очередной ход. Шишкин же собирается сделать M перестановок (будем обозначать их от 0 до $M-1$). В каждой из планируемых i -ых перестановок этот леший будет выбирать грибы с номерами $X[i]$ и $Y[i]$.

Перед каждым своим ходом, если Болотничок будет видеть, что грибы уже упорядочены, он прекратит игру.

Задание

Зная изначальную последовательность S грибов, M ходов Шишкина и номера $X[i]$, $Y[i]$ тех, которые Шишкин собирается поменять местами, требуется вычислить и вывести перестановки, которые Болотничку придется проделать, чтобы упорядочить-таки S мухоморов.

Пример

Пусть изначально $S = 4, 3, 2, 1, 0$. Шишкин собирается сделать $M = 6$ ходов. Последовательности X и Y , которые описывают номера грибов, которые Шишкин собирается поменять местами, следующие: $X = 0, 1, 2, 3, 0, 1$ и $Y = 1, 2, 3, 4, 1, 2$ (то есть Шишкин в первый раз поменяет нулевой и первый, затем первый и второй, второй и третий, третий и четвертый, и так далее).

В таком случае Болотничок может упорядочить грибы $(0, 1, 2, 3, 4)$ за три хода – поменяв сначала нулевой и четвертый, затем первый и третий, и, наконец, третий и четвертый мухоморы.