13 декабря 2018 года

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ 2018 – 2019 УЧЕБНОГО ГОДА

Комплект заданий для учеников 7–8 классов

Ограничение по времени — 2 секунды на тест
Ограничение по памяти — 256 мегабайт
Время на выполнение заданий — 4 часа

7–8.1. «Полдники». На часах уже четыре часа дня, а значит, для всех подданных Императора настало время полдничать. Линад, ведомый чувством голода, отправился в столовую. Там он обнаружил, что сегодня на полдник имеется N сэндвичей, начинка которых состояла из рыбы, из печени или из того и другого вместе. Повара с планеты Ксвежи всегда отличались необычными взглядами на подбор ингредиентов! Линад насчитал A сэндвичей, в начинке которых содержится рыба, B сэндвичей, в начинке которых содержится печень, и C — в которых содержится и рыба, и печень. После чего, поверженный в ужас, бросился в бегство. Почувствовав себя в безопасности, он остановился и понял, что забыл число N. Решив, что возвращаться в столовую слишком опасно, Линад захотел вычислить общее количество сэндвичей, опираясь на известные ему факты, но это оказалось слишком сложной для него задачей. Сможете ли вы помочь Линаду, или он так и останется в неведении?

Формат входа: В единственной строке через пробел дано 3 целых числа: A, B, C — количество сэндвичей, в начинке которых присутствует рыба, печень или рыба вместе с печенью, соответственно.

Формат выхода: Выведите единственное целое число N, ответ на задачу.

Пример

Вход:	*Выход:*
`11 2 1`	`12`

Система оценивания

Подзадача	***Баллы***	***Ограничения***	***Проверка***
1	20	$0 \leqslant A, B \leqslant 100, C = 0$	полная
2	50	$1 \leqslant A, B, C \leqslant 1000$	полная
3	30	$1 \leqslant A, B, C \leqslant 10^9$	баллы

7–8.2. «Радйа и Янеж». Бравый генерал повстанцев Радйа с планеты Рутнок и его верный заместитель Янеж испытывают трудности с проникновением на базу Империи. А во всем виноват страшный недостаток личного состава. Всего в отряде Радйи в начале противостояния было N человек. Из них A человек покинули стройные ряды повстанцев в связи с удаленностью Рутнока от родных планет, на которых остались их семьи. Еще B человек больше жизни любят сэндвичи с рыбой и печенкой, поэтому бежали на планету Ксвежи. Другие C перед началом текущей операции просто не успели на последний трансфер к центру галактики. Конечно, сколько-то солдат у повстанцев осталось — разбежались не все.

В результате операции планируется захватить у имперцев K Золотых Единиц Товара, базовых неделимых денежных единиц Империи. Однако, если в распоряжении командования остается менее 10 человек, то операция отменяется, захват не осуществляется, никакой дележ не производится. Если операция состоится, смогут ли Радйа и Янеж поделить эти ЗЕТы между оставшимися солдатами поровну? Естественно, таким отважным и храбрым войнам как Радйа и Янеж не нужна никакая награда, кроме успешно проведенной операции.

Формат входа: В первой строке через пробел заданы два целых числа — N и K. Вторая строка содержит три целых числа A, B, C, разделенных пробелами.

Формат выхода: Выведите количество ЗЕТов, которые достанутся каждому из солдат. Если операция не состоится или, если состоится, но поделить ЗЕТы поровну будет невозможно, выведите -1.

Пример 1

Вход:	*Выход:*
`100 500` `10 20 20`	`10`

Пример 2

Вход:	*Выход:*
`15 50` `1 2 3`	`-1`

Пример 3

Вход:	*Выход:*
`17 50` `1 2 3`	`-1`

Система оценивания

Подзадача	***Баллы***	***Ограничения***	***Проверка***
1	20	$1 \leqslant A, B, C, N, K \leqslant 1000$; дележ поровну возможен во всех тестах; операция состоится во всех тестах	полная
2	50	$1 \leqslant A, B, C, N, K \leqslant 1000$; в некоторых тестах операция или дележ поровну невозможны	полная
3	30	$1 \leqslant A, B, C, N, K \leqslant 10^{18}$; в некоторых тестах операция или дележ поровну невозможны	баллы

7–8.3. «Саботаж». Йи Гроег — обыкновенный, ничем не примечательный мальчик с планеты Рутнок, который, как и все юноши, мечтал о великих делах. По достижению совершеннолетия, Йи пошел в повстанческую Школу Подготовки Разведчиков, а после прохождения всех испытаний в ШПР Йи отправился работать на благо повстанцев и устроился на имперский склад на станции-цитадели Колизеум.

Не прошло и недели с момента прибытия, как Йи Гроег раздобыл ценные планы имперцев по поставке деталей техники в дни с номерами от 1 до n. Особенно ценными для повстанцев являются микросхемы «Ореон» и макросхемы «Стук». Гроег знает, что в i-й день на склад привозят A_i микросхем стоимостью p ЗЕТов и B_i макросхем стоимостью q ЗЕТов. (Микросхемы стоят дороже макросхем.) Также он узнал, что в конце дня все схемы отправляются на завод, который тщательно охраняется, и бесполезно даже пытаться украсть детали оттуда.

За один день Йи может вынести со склада не больше S схем — ровно столько вмещается в бардачке его космолета. Какой наибольший ущерб Гроег может нанести Империи своими действиями и что ему для этого необходимо сделать?

Формат входа: В первой строке входных данных находятся четыре числа — n, S, p, q — количество дней; количество деталей, которое вмещает бардачок; стоимость схем «Ореон» и «Стук», соответственно ($p > q$).

В следующих N строках перечислены пары чисел A_i и B_i — количество схем «Ореон» и «Стук», соответственно, которые привезут на склад утром i-го дня.

Формат выхода: В первой строке выведите единственное число — максимальная суммарная стоимость деталей (в ЗЕТах), которые Йи сможет похитить.

Далее выведите n строк, где в i-й строке через пробел перечислены два числа X_i, Y_i — количество микросхем «Ореон» и количество макросхем «Стук», которые он должен изъять со склада в i-й день.

Пример

Вход:	*Выход:*
2 5 5 1 10 10 3 2	42 5 0 3 2

Система оценивания

Подзадача	***Баллы***	***Ограничения***	***Проверка***
1	10	$N = 3$, $1 \leqslant p, q, S, A_i, B_i \leqslant 100$	полная
2	10	$1 \leqslant N, p, q, S, A_i, B_i \leqslant 100$, $A_i + B_i \leqslant S$	полная
3	10	$1 \leqslant N, p, q, S, A_i \leqslant 100$, $B_i = 0$	полная
4	40	$1 \leqslant N, p, q, S, A_i, B_i \leqslant 100$	баллы
5	30	$1 \leqslant N, S \leqslant 1000$, $1 \leqslant p, q, A_i, B_i \leqslant 10^9$	баллы

7–8.4. «Народ тиифф». Народ тиифф — молодой, но у него совсем нелегкая жизнь. В первую очередь из-за близости как к Империи, так и к повстанцам. И каждому из них предстоит выбрать сторону: попытаться изменить политику Империи или примкнуть к повстанцам. Но при этом тиифы очень ленивый народ, поэтому они руководствуются исключительно расстоянием от их жилья до границ. То есть каждый из них выбирает ту сторону, чья граница ближе к нему. При этом, если до имперцев и повстанцев расстояние одинаково, то он не может выбрать и расстроенный остается в Теммахе.

В городе Теммах, где живут все тиифы, имеется $n+1$ горизонтальная и $m+1$ вертикальная улица. Расстояние между каждой парой соседних вертикальных улиц равно w, а между каждой парой горизонтальных улиц равно h. Каждый из тиифов живет на одном из перекрестков. На перекрестке 0-й горизонтальной улицы и 0-й вертикальной улицы расположены силы повстанцев, а на перекрестке n-й горизонтальной и m-й вертикальной улицы укрепились подданные Империи. Жители могут ходить только по улицам.

Тиифы настолько ленивы, что не хотят сами определять, куда им нужно идти. Они хотят сообщить вам местоположения своего жилья и получить от вас ответ на этот вопрос.

Формат входа: В первой строке входных данных через пробел заданы два целых числа — n и m — размер Теммаха в кварталах по вертикали и горизонтали. Во второй строке через пробел заданы целые числа h и w — высота и ширина каждого квартала. В третьей строке записано целое число k — размер населения Теммаха. В следующих k строках записано по два числа: номер горизонтальной r_i и вертикальной c_i улиц, на пересечении которых находится i-й тиифф ($0 \leqslant r_i \leqslant n$, $0 \leqslant c_i \leqslant m$). Никакие два тиифа не живут на одном перекрестке.

Формат выхода: В первой строке выведите одно число — минимальное суммарное расстояние, которое требуется преодолеть тиифам, чтобы достичь выбранного ими лагеря. Во второй строке выведите k чисел, разделенных пробелами, каждое из которых может быть равно либо 1, либо 2, либо 0 в зависимости от того, какую сторону следует выбрать соответствующему тиифу: 1 — если тиифф должен пойти к имперцам, 2 — к повстанцам, 0 — остаться на месте.

Пример

Вход:	*Выход:*
4 2 2 3 3 2 1 3 1 0 1	7 0 2 1

Система оценивания

Подзадача	***Баллы***	***Ограничения***	***Проверка***
1	20	$2 \leqslant n, m \leqslant 1000,\ 1 \leqslant h, w \leqslant 1000,\ k = 1$	полная
2	50	$2 \leqslant n, m \leqslant 1000,\ 1 \leqslant h, w \leqslant 1000,\ 1 \leqslant k \leqslant 1000$	баллы
3	30	$2 \leqslant n, m \leqslant 1000,\ 1 \leqslant h, w \leqslant 10,\ 1 \leqslant k \leqslant 10^5$	баллы

7–8.5. «Инвентаризация». Силы повстанцев, расквартированные на планете Рутнок, представляют собой вполне регулярную армию из m подразделений со всеми ритуалами, армии присущими. В частности, перед главным интендантом повстанческих сил полковником Анаидем встала задача проведения инвентаризации армейского имущества. Известно, что склад армии представляет собой достаточно большой ангар, разделенный на квадратную сетку комнат, имеющий два входа, расположенных в комнатах с координатами $D_1(0, 0)$ и $D_2(E, 0)$. Имущество подразделения с номером i находится в комнатах с координатами (x_i, y), $a_i \leqslant y \leqslant b_i$. Чтобы имущество разных частей не смешивалось, выполнено соотношение $0 < x_1 < x_2 < \ldots < x_m < E$: помещения разных подразделений разнесены по первой координате.

Соответственно, перед Анаидом встает задача: войти на склад через вход в комнате D_1, посетить все комнаты, занятые армейским имуществом и выйти со склада через второй вход в комнате D_2. При этом инвентаризация имущества каждой части — процесс, который нежелательно прерывать во избежание путаницы; то есть нужно проходить подряд все помещения с имуществом одного подразделения, не заходя в комнаты с имуществом другого подразделения. Из каждой комнаты можно перейти в любое из 8 соседних помещений, координаты которых отличаются не больше, чем на 1 от координат текущей комнаты.

Какое минимальное количество комнат придется пройти Анаиду?

Формат входа: В первой строке через пробел заданы два целых числа: E — абсцисса комнаты второго выхода ($2 \leqslant E \leqslant 10^5$) — и m — количество подразделений в армии повстанцев ($1 \leqslant m < E$). В следующих m строках задана информация о помещениях, в которых расположено имущество подразделений. В i-й строке через пробел заданы по три целых числа x_i, a_i, b_i ($|a_i|$, $|b_i| \leqslant 1000$).

Формат выхода: Выдайте единственное целое число — минимальное количество комнат, которое надо будет пройти полковнику Анаиду в процессе инвентаризации (включая комнаты, через которые он зайдет на склад и выйдет из него).

Пример

Вход:	*Выход:*

`5 2`
`2 2 5`
`4 -1 3`
	`13`

Система оценивания

Подзадача	***Баллы***	***Ограничения***	***Проверка***
1	15	$m \leqslant 2$	полная
2	35	$m \leqslant 18$	баллы
3	50	$m \leqslant 10^5$	баллы