

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2018–2019 учебном году
7–8 класс

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 256 мегабайт

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

<i>Подзадача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	20	$0 \leq A, B \leq 100, C = 0$	полная
2	50	$1 \leq A, B, C \leq 1000$	полная
3	30	$1 \leq A, B, C \leq 10^9$	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		Пример 2		Пример 3	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
100 500	10	15 50	-1	17 50	-1
10 20 20		1 2 3		1 2 3	

Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 1000$; дележ поровну возможен во всех тестах; операция состоится во всех тестах	полная
2	50	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 1000$; в некоторых тестах операция или дележ поровну невозможны	полная
3	30	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 10^{18}$; 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 42
10 10 5 0
3 2 3 2
```

Система оценивания

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

7–8.4. «Народ тииф». Народ тииф — 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 тииф ($0 \leq r_i \leq n$, $0 \leq c_i \leq m$). 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 тииф должен пойти к имперцам, 2 — к повстанцам, 0 — остаться на месте.

Пример

Вход: Выход:

4 2	7
2 3	0 2 1
3	
2 1	
3 1	
0 1	

Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 1000, k = 1$	полная
2	50	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 1000, 1 \leq k \leq 1000$	баллы
3	30	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 10, 1 \leq k \leq 10^5$	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 Анаидом 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) , $a_i \leq y \leq b_i$. Чтобы имущество разных частей не смешивалось, выполнено соотношение $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_m < E$: 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 ($2 \leq E \leq 10^5$) — и m — количество подразделений в армии повстанцев ($1 \leq m < E$). 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 ($|a_i|, |b_i| \leq 1000$).

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 13

2 2 5

4 -1 3

Система оценивания

<i>Подза- дача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	15	$m \leq 2$	полная
2	35	$m \leq 18$	баллы
3	50	$m \leq 10^5$	баллы

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады
школьников по информатике
в 2018–2019 учебном году
9–11 класс

Время выполнения задач — 4 часа

Ограничение по времени — 2 секунды на тест

Ограничение по памяти — 256 мегабайт

9–11.1. «Выпить чашечку кофе...». Большинство подданных императора находятся на станции-цитадели Колизеум. В том числе, и Яна и Савов — средне-статистические подданные Империи, отнюдь не самого высокого звания, которые зарабатывают себе на жизнь разгрузкой и загрузкой контейнеров с микросхемами «Ореон» и макросхемами «Стук». Но даже простые грузчики Империи могут позволить себе раз в день напитков с десертиком в одном из многочисленных кафе Колизеума. На каждом a -м этаже цитадели открыта кофейня «CofFix» (то есть на этажах $0, a, 2a, \dots$), а на каждом b -м — чайная «DifficulTea» (то есть на этажах $0, b, 2b, \dots$). Исторически сложилось так, что числа a и b взаимнопросты. Чтобы разнообразить свои трудовые будни, Яна и Савов решили как можно реже посещать один и тот же этаж. Помогите Яне и Савову посчитать, сколько дней они смогут ходить в питейные заведения на разные этажи, прежде чем им придется посетить какой-то этаж снова.

Формат входа: В первой строке через пробел заданы три целых числа n — номер последнего этажа в Колизеуме, a и b ($1 \leq a, b \leq n$, a и b взаимно просты).

Формат выхода: Выведите единственное целое число — максимальное число дней, в течение которые Яна и Савов при посещении питейных заведений могут ходить на различные этажи Колизеума.

Пример

Вход: Выход:

10 2 3 8

Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$1 \leq n \leq 100$	полная
2	40	$1 \leq n \leq 10^5$	баллы
3	40	$1 \leq n \leq 10^9$	баллы

9–11.2. «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 помещается 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 42
10 10 5 0
3 2 3 2
```

Система оценивания

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

9–11.3. «Праздник урожая Гречи». Сегодня на планете Ксвежи, население которой известно своими кулинарными умениями, отмечают Праздник урожая Гречи. Ашас, уроженец этой планеты, хоть и находится вдали от родины, не хочет оставаться в стороне. Поэтому он решил приготовить праздничное блюдо, самое вкусное, какое только можно сделать из имеющихся у него n ингредиентов. Каждый ингредиент имеет регистрационный номер в Великой Поваренной книге Ксвежи — последовательность десятичных цифр, а его вкусность v равна сумме цифр его номера. Вкусность же всего блюда определяется как вкусностью используемых ингредиентов, так и последовательностью их добавления: вкусность блюда — это сумма разностей вкусностей соседних ингредиентов, где из вкусности предыдущего ингредиента вычитается вкусность следующего. Вкусность блюда может быть и отрицательной! Помогите Ашасу найти последовательность добавления ингредиентов, дающую самое вкусное блюдо.

Формат входа: В первой строке содержится единственное целое число n — количество ингредиентов, которыми располагает Ашас. В следующих n строках содержится по единственной последовательности символов десятичных цифр — регистрационные номера ингредиентов. Суммарная длина всех последовательностей не превосходит 10^6 .

Формат выхода: В первой строке выведите вкусность самого вкусного блюда, которое можно получить. Во второй строке через пробел выведите последовательность регистрационных номеров ингредиентов в том порядке добавления в готовящееся блюдо, который даст самое вкусное блюдо. Если таких последовательностей несколько, выведите любую.

Пример 1

<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
4	21
456	90909 456 008910 1023
008910	
1023	
90909	

Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$n = 2$, сумма длин не превосходит 100	полная
2	50	$n \leq 10^5$, названия состоят из одной цифры	баллы
3	30	$n \leq 10^5$, сумма длин слов не превосходит 10^6	баллы

9–11.4. «Побег с планеты». Сталкер Арю решил сбежать от повстанцев и стать частью Империи. Для этого ему необходимо добраться до космодрома планеты Рутнок. Он исследовал местность с помощью сканирующей прямой и обнаружил n защитных экранов, каждый из которых представляет собой отрезок. По данным сканирующей прямой Арю находится в точке с координатами $(0, 0)$, космодром — в точке $(X, 0)$, а каждый из защитных экранов перпендикулярен прямой между Арю и космодромом. При этом Арю знает, что никакие два экрана не расположены на одной прямой, перпендикулярной оси Ox .

Арю не может проезжать сквозь экраны, но должен обязательно проехать рядом с каким-либо из концов каждого экрана: там находятся энергетические станции, питающие экраны, от которых он планирует подзаряжать свой энергоцикл. Помогите Арю посчитать, какое минимальное расстояние он должен проехать, чтобы добраться до космодрома.

Формат входа: В первой строке через пробел заданы два целых числа X — абсцисса точки, где расположен космодром — и n — количество защитных экранов. В следующих n строках описаны положения экранов. В i -й строке содержатся три целых числа x_i, y_i, y^i , где x_i — абсцисса концов i -го экрана, а y_i и y^i — ординаты. Известно, что $|y_i|, |y^i| \leq 1000$, $y_i < y^i$ и $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n < X$.

Формат выхода: Выдайте единственное вещественное число, которое не более, чем на 10^{-3} , отличается от истинного значения минимального расстояния, которое придется проехать Арю.

Пример

Вход: Выход:

10 3 18.176

1 -1 2

3 4 8

8 7 10

Система оценивания

<i>Подзадача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	15	$N \leq 2$	полная
2	35	$N \leq 18$	баллы
3	50	$N \leq 10^5$	баллы

9–11.5. «Отчет о проделанной работе». Уже знакомые нам Яна и Савов начали свой очередной рабочий день на складе: приступили к загрузке контейнера ящиками с микросхемами «Ореон» и макросхемами «Стук». И все бы ничего, но Йи Гроег (про которого мы также уже слышали) тоже не дремлет и время от времени, пока Савов и Яна отвлекаются на чашечку кофе, незаметно уносит один из ящиков с деталями.

Яна и Савов, конечно же, замечали пропажу ящиков с микросхемами, но ящики все равно отправлялись на утилизацию, так что наших героев не интересовала судьба груза. Что же их интересовало больше — так это отчеты о проделанной работе, которые они должны были предоставить в банк «Танакед». Отчет представляет собой суммарный вес ящиков, присутствовавших в контейнере на момент составления отчета и которые были погружены не ранее одного указанного момента и не позднее другого указанного момента.

Помогите Яне и Савову составить отчеты, если загрузка контейнера идет n минут, и в каждую минуту происходит ровно одно из описанных событий: Яна и Савов грузят в контейнер очередной ящик; Йи уносит ящик, который погрузили позже всех; Яна и Савов производят подсчет.

Формат входа: В первой строке дано число n — количество минут, в течение которого длилась загрузка контейнера. В следующих n строках перечисляются события: в i -ой строке описывается событие произошедшее в i -ую минуту. События бывают трех видов:

- 1) 1 v — Яна и Савов погрузили очередной ящик массой v килограмм;
- 2) 2 — Йи унес ящик, который погрузили позже всех (конечно, если Йи приходит, когда контейнер пуст, он не забирает ничего);
- 3) 3 $t_1 t_2$ ($0 \leq t_1 \leq t_2 < i$) — Яна и Савов считают суммарную массу всех ящиков с микросхемами, присутствующих в контейнере на текущий момент i и которые были погружены не ранее $(i - t_2)$ -й минуты и не позже $(i - t_1)$ -й минуты.

Присутствует хотя бы один запрос на составление отчета.

Формат выхода: Выведите ответы на все запросы в хронологическом порядке по одному в строке.

Пример 1

Вход: Выход:

8	13
1 5	10
1 7	8
1 1	
1 2	
3 2 4	
3 2 4	
2	
3 4 6	

Система оценивания

<i>Подза- дача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	10	$n \leq 10$, количество запросов ≤ 5	полная
2	20	$n \leq 100$, количество запросов ≤ 100	полная
3	35	$n \leq 3000$, количество запросов ≤ 10	баллы
4	35	$n \leq 10^5$, количество запросов $\leq 10^5$	баллы