

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»
Отдел информационных технологий
Заключительный этап Республиканской олимпиады обучающихся общеобразовательных
организаций Донецкой Народной Республики по информатике, 24.03.2019 г.
8-9 классы

1. **В поисках времени.** Путешествуя по Стране Чудес, Алиса вышла к дому Безумного Шляпника. В этом доме за огромным столом сидели Мартовский Заяц и Безумный Шляпник, которые только то и делали, что пили чай. Они пригласили Алису присоединиться к необычному чаепитию и Алиса с радостью бы согласилась, но у неё совершенно не было на это времени. Тогда Безумный Шляпник рассказал Алисе, что неподалеку находится лавка, в которой она может приобрести время. Отправившись туда, Алиса обнаружила, что есть два продавца. У первого из них было N_1 минут, каждую из которых он готов был продать за P_1 монет, а у второго – N_2 минут по P_2 монет за каждую. В кармане своего платья Алиса нашла S монеток. Сколько минут сможет купить Алиса?

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа N_1, P_1 , во второй – целые числа N_2, P_2 , а в третьей – целое число S ($0 \leq N_1, N_2, P_1, P_2 \leq 1000, 0 \leq S \leq 2000000$).

Выходные данные. Выведите одно целое число – максимальное количество минут, которое сможет приобрести Алиса.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
5 3 3 5 27	7
7 2 8 2 12	6

2. **Крокет.** Вдоволь напившись чая у Безумного Шляпника, у Алисы осталось еще немного времени и она решила потратить его на игру в королевский крокет. Сегодня в игре принимают участие k игроков (не считая Алису). Каждый из них должен будет занять на поле одну из n позиций, пронумерованных числами от 1 до n . В одной позиции может находиться не более одного игрока. Так как Алиса не очень хорошо умеет играть в крокет, она хотела бы занять на поле позицию рядом с кем-либо из игроков, чтобы можно было у него подсмотреть технику удара. То есть, подходящим для Алисы будет такой выбор i , что позиция i свободна, но при этом хотя бы одна из позиций $i - 1$ или $i + 1$ занята. К сожалению, Алиса не знает, какие именно позиции займут игроки, но уже сейчас хочет оценить, сколько подходящих позиций может оказаться на поле.

Определите, каким может быть минимальное и максимальное число позиций, подходящих для Алисы.

Входные данные. В единственной строке задаются два целых числа n и k ($1 \leq n \leq 10^9, 0 \leq k \leq n$).

Выходные данные. Выведите минимально возможное и максимально возможное количество подходящих для Алисы позиций.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
6 3	1 3

Замечание. В примере из условия минимальное количество подходящих для Алисы позиций достигается, когда игроки займут позиции с номерами 1, 2 и 3. В этом случае подходит только позиция 4. Если же будут заняты позиции с номерами 1, 3, 5, то Алисе подойдут позиции 2, 4 и 6. Ни при каком другом допустимом расположении игроков, большего количества подходящих позиций не может получиться.

3. **Королевский стол.** Червоный король поручил придворному столяру сделать стол для пиршеств прямоугольной формы. Во дворце нет стульев, но есть N лавок размера $1 \times k$. Для того, чтобы королевские гости чувствовали себя комфортно за столом, он должен быть таким, чтобы вокруг него можно было расставить лавки вплотную друг к другу без пропусков и выпирания. Более точно, если стол имеет длину a и ширину b , то вместе с расставленными лавками он должен сформировать прямоугольник длины $a + 2$ и ширины $b + 2$, при этом стол будет находиться строго внутри этого прямоугольника (без касания). Разрешается использовать не все имеющиеся в наличии лавки.

Получив такое задание, столяр обратился за помощью к вам и просит рассчитать возможные размеры стола, который он может изготовить без нарушения указанного требования.

Входные данные. В единственной строке задаются два целых числа N и k ($1 \leq N \leq 1000$, $1 \leq k \leq 1000$).

Выходные данные. Выведите все возможные варианты размеров стола без повторений. Каждый вариант определяется двумя целыми числами – длина и ширина стола (длина всегда не меньше, чем ширина). Значения размеров для каждого варианта выводятся в отдельной строке.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
7 3	2 2 3 1 4 3 5 2 6 1

4. **Чеширский Кот.** Чеширский Кот состоит из лап, хвоста, туловища, улыбки и т.д. Всего у него есть n различных частей тела. Как известно, Чеширский Кот обладает тем свойством, что может исчезать по частям. Каждую секунду он может выбрать какую-либо одну часть своего тела и заставить ее исчезнуть. Однако некоторые части не могут исчезнуть, если до этого не исчезло уже некоторое количество частей.

Помогите Чеширскому Коту узнать, может ли он исчезнуть полностью или это невозможно.

Входные данные. В первой строке задано целое число n ($1 \leq n \leq 1000$) – количество частей, из которых состоит Кот. Вторая строка содержит n целых чисел. i -ое по счету число определяет минимальное количество частей тела, которые должны исчезнуть, чтобы Кот смог заставить исчезнуть i -ую часть. Все эти числа лежат в диапазоне от 0 до $n - 1$.

Выходные данные. Выведите “YES”, если Кот имеет возможность заставить исчезнуть все части своего тела, или “NO” в противном случае.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
4 1 0 1 2	YES
3 1 1 1	NO

5. **Числовые реки.** В Стране Чудес все не так, как в нашем мире. И даже реки у них состоят не из воды, а из чисел. Числовой рекой n называется бесконечная последовательность целых чисел, которая начинается с натурального числа n , а каждый следующий элемент получается из предыдущего прибавлением к нему суммы всех его цифр. Так, например, числовая река 10 имеет вид 10, 11, 13, 17, 25, 32, 37, 47, Как и обычные реки, одни числовые реки могут “впадать” в другие. В Стране Чудес говорят, что две числовые реки сливаются в одну, если найдется такое число, которое встречается как в первой, так и во второй последовательности. Наименьшее общее число двух числовых рек жители Страны Чудес называют точкой их слияния. Глядя из окна одной из башен замка Червонной Королевы, Алиса увидела две числовые реки a и b и задумалась, сольются ли они где-нибудь или нет. Помогите Алисе найти точку слияния этих двух рек.

Входные данные. В единственной строке задаются два натуральных числа a и b ($1 \leq a, b \leq 10^6$).

Выходные данные. В единственной строке выведите одно число – точку слияния числовых рек a и b . Если точки слияния нет, выведите число 0.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест

Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
1 7	107
77 111	0

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»
Отдел информационных технологий
Заключительный этап Республиканской олимпиады обучающихся общеобразовательных
организаций Донецкой Народной Республики по информатике, 24.03.2019 г.
10-11 классы

1. **Испытание джедая.** По окончании обучения искусству джедаев Магистр Йода решил проверить, насколько хорошо Люк овладел навыками использования Силы. Йода дал молодому падавану пять заданий, из которых особенно сложными являлись два последних. Выполнение каждого задания Магистр оценит по шкале от 0 до 100 баллов. Будет считаться, что Люк Скайуокер успешно прошел испытание, если он получит в сумме не менее половины всех возможных баллов или выполнит безупречно (на 100 баллов) хотя бы одно из особо сложных заданий (четвёртое или пятое). Люк почти закончил выполнение заданий и, воспользовавшись Силой, узнал, сколько баллов Магистр Йода поставил бы за выполнение каждого из них.

По этим результатам определите, сколько баллов ещё необходимо получить Люку, чтобы его обучение считалось оконченным успешно.

Входные данные. В единственной строке задаются пять целых чисел в диапазоне от 0 до 100. Первое число определяет количество баллов, которое может поставить Йода за выполнение первого задания, второе число – баллы за второе задание и т.д.

Выходные данные. Выведите одно число – минимальное количество баллов, которое нужно дополнительно получить Люку по одному или нескольким заданиям, чтобы успешно пройти испытание джедая.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
100 50 85 25 100	0
100 25 25 0 50	50

2. **Гонки на карах.** У кассы за билетами на очередную гонку на карах уже выстроились в огромную очередь n болельщиков. Каждый из них имеет только одну купюру номиналом 100, 50 или 25 пеггатов. Билет на гонку стоит 25 пеггатов. Сможет ли робот-кассир продать билеты всем болельщикам в порядке очереди, если изначально в кассе нет денег, а продавать билеты по завышенной цене запрещено?

Входные данные. В первой строке записано целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) – количество болельщиков в очереди. В следующей строке записаны n целых чисел, каждое из которых равно 25, 50 или 100 и определяет номинал купюры у соответствующего болельщика в очереди. Числа заданы в порядке от начала очереди (от кассы) к концу очереди.

Выходные данные. Выведите “YES”, если все болельщики смогут купить билеты на гонки, или “NO” в противном случае.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
4 25 25 50 50	YES
2 25 100	NO

3. **Световые мечи.** В одной далекой-далекой галактике живет мастер, который изготавливает световые мечи для всех бойцов этой галактики. Для изготовления светового меча используются специальные кристаллы. У каждого кристалла есть определенный уровень Силы. Когда один световой меч содержит несколько кристаллов, уровень Силы меча будет равен произведению уровней Силы использованных для его изготовления кристаллов. Мастеру поступили заказы от Темного Совета Ситхов на изготовление a световых мечей с отрицательным уровнем Силы, от Ордена Джедаев – b мечей с положительным уровнем Силы, от Галактической Республики – c мечей с нулевым уровнем. В распоряжении мастера есть n кристаллов, которые все до единого должны быть использованы для производства требуемых световых мечей.

Помогите мастеру распределить кристаллы для изготовления световых мечей таким образом, чтобы выполнить должным образом все имеющиеся заказы.

Входные данные. В первой строке входных данных записаны четыре целых числа n, a, b, c ($3 \leq n \leq 1000, 0 \leq a, b, c \leq 1000$). Во второй строке задаются n целых чисел, определяющих уровни Силы для каждого кристалла. Все числа не превосходят 1000 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите в одной строке n целых чисел. Каждое число должно быть в диапазоне от 1 до $a+b+c$ и определять номер светового меча, в который попадет соответствующий кристалл. Если при заданных условиях мастер не сможет выполнить все заказы, выведите одно число 0. Если существует несколько решений, выведите любое из них.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

<i>ввод</i>	<i>вывод</i>
3 1 1 1 -1 2 0	1 2 3
5 2 1 1 -1 -2 -3 -7 0	3 4 1 3 2
4 2 1 2 0 1 -1 0	0

4. **Звездное небо.** Капитан легендарного “Сокола Тысячелетия” Хан Соло получил от принцессы Леи карту той части галактики, в которой была размещена база повстанцев. На карте были обозначены положения N различных звезд. Учитывая, что база секретная, сама она могла быть никак не обозначена на карте. Но зная, как трепетно Лея относится к симметрии, Хан ничуть не сомневался, что база будет находиться в точке, которая является центром симметрии отобразённой на карте части галактики.

Напомним, что центром симметрии множества S называется точка O , которая обладает следующим свойством: для каждой точки множества S симметричная ей относительно точки O также принадлежит множеству. Для точки X симметричной считается такая точка X' , что точка O лежит на прямой XX' и является серединой отрезка XX' .

Входные данные. В первой строке задается целое число N ($1 \leq N \leq 10^4$). В каждой из последующих N строк задаются по два целых числа, определяющих координаты соответствующих звезд на карте части галактики. Все числа целые и не превосходят 10^5 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите два числа – координаты точки, являющейся центром симметрии множества звезд на карте. В случае, если центра симметрии нет, выведите “NONE”.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
4 0 0 1 1 0 1 1 0	0.5 0.5
3 2 -2 -2 2 0 2	NONE

5. **Битва дроидов.** В подчинении Оби-Вана Кеноби находится M дроидов, а армия генерала Гривуса обладает N дрoидами. Для каждого дрoида известна его лояльность по отношению к своему командиру: положительное значение обозначает, что в битве этот дрoид будет сражаться за своего командира, отрицательное значение – против командира, то есть за противоположную сторону. Нулевое значение обозначает, что дрoид будет соблюдать нейтралитет и не будет вступать в битву. За счет создания электрического поля Оби-Ван имеет возможность увеличить лояльность (по отношению к своему хозяину) всех дроидов (принадлежащих как Оби-Вану, так и Гривусу) на произвольную (но одну и ту же для всех дроидов) величину s . Значение s может быть как положительным, так и отрицательным.

Помогите Оби-Вану выбрать s таким образом, чтобы добиться максимального перевеса в битве (разность между количеством дроидов, сражающихся за Оби-Вана, и количеством дроидов, сражающихся за Гривуса, должна быть максимально возможной).

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа M и N ($1 \leq M, N \leq 2 \cdot 10^5$). Во второй строке задаются M чисел, определяющих величины лояльности дроидов Оби-Вана, а в третьей строке – N чисел, определяющих величины лояльности дроидов Гривуса. Все числа целые и не превосходят 10^9 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно число – оптимальное значение числа s , на которое требуется изменить величину лояльности всех дроидов, чтобы добиться максимального перевеса в битве.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

ввод	вывод
3 4 -3 3 5 -4 -1 1 4	-2
1 1 -3 -4	3.14