

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»
Отдел информационных технологий

Муниципальный (межлицейский) этап Республиканской олимпиады обучающихся
общеобразовательных организаций Донецкой Народной Республики по информатике
15.12.2019 года
8-9 классы

1. **Лифт.** Этажи в высотном здании, где работает курьер Вася, пронумерованы натуральными числами от 1 до 20, за исключением числа 13, которое было пропущено из суеверных соображений. Этажи нумеруются от нижнего к верхнему, то есть этаж с большим номером находится в здании выше, чем этаж с меньшим номером. Васе, находящемуся на этаже с номером A , было поручено подняться вверх B этажей, чтобы забрать там необходимые документы. Вася решил воспользоваться лифтом и просит вас подсказать ему, на кнопку какого этажа он должен будет нажать в лифте.

Входные данные. В единственной строке задаются два целых числа A и B ($1 \leq A \leq 20$, $A \neq 13$, $0 \leq B \leq 18$). Гарантируется, что исходные данные таковы, что требуемый этаж существует в здании.

Выходные данные. Выведите одно число – номер этажа, на который нужно попасть Васе.

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

Примеры входных и выходных данных

| <i>ввод</i> | <i>вывод</i> |
|-------------|--------------|
| 12 1 | 14 |
| 2 2 | 4 |

2. **Робот-пылесос.** Родители Пети ушли на работу, а ему поручили навести порядок в комнате. Петя, как и любой ребёнок, не любит убирать. Больше всего ему не нравится наводить порядок на полу, который в Петиной комнате имеет форму прямоугольника со сторонами $w \times h$, где w и h – целые числа.

К счастью, в распоряжении Пети имеется робот-пылесос, недавно купленный родителями, и два набора пластиковых ограничителей. Ограничители одного набора могут быть поставлены вдоль сторон некоторого квадрата, сами стороны должны быть параллельны стенам комнаты. При этом квадраты не должны пересекаться и конечно же должны целиком находиться в пределах комнаты. После установки ограничителей Петя сможет поставить робот-пылесос внутрь каждого квадрата и включить, для того чтобы убрать пол внутри этого квадрата. Ограничители не позволят роботу врезаться в стену и получить повреждение, но и не позволят покинуть пределы квадрата.

Помогите Пете выбрать ограничиваемые квадраты таким образом, чтобы их суммарная площадь была максимально возможной. Если для уборки максимальной площади достаточно ограничить один квадрат, Петя может не использовать второй набор.

Входные данные. В единственной строке задаются два целых числа w и h ($1 \leq w, h \leq 10000$).

Выходные данные. Выведите одно число – максимальную площадь двух квадратов в комнате, которые Пете сможет убрать с помощью робота-пылесоса.

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

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------|-------|
| 2 2 | 4 |
| 4 3 | 10 |

3. **Клуб полиглотов.** В клубе полиглотов состоит N человек. Из них A человек знают английский язык, B – французский, C – немецкий. Некоторые из членов клуба могут не знать ни одного языка, а некоторые могут знать несколько языков. Вам предстоит выяснить, какое количество членов клуба полиглотов может знать все три языка.

Входные данные. В первой строке задается целое число N ($1 \leq N \leq 10^9$), а во второй строке – три целых числа A, B, C ($0 \leq A, B, C \leq N$).

Выходные данные. Выведите два числа, определяющих соответственно минимальное и максимальное количество членов клуба, которые могут владеть английским, французским и немецким языком одновременно.

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

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------------------|-------|
| 10 1 2 3 | 0 1 |
| 100 100 99 98 | 97 98 |

Оценивание. В данной задаче оба значения в ответе оцениваются независимо. Так, если программа выводит верное минимальное количество, но неверное максимальное количество (или наоборот – верное максимальное, но неверное минимальное), вы получите за соответствующий тест 50% баллов. Обратите внимание, что необходимо выводить два значения в указанном порядке даже в том случае, если вы рассчитываете получить частичный балл. Решения, которые выводят только одно значение, будут оцениваться в 0 баллов.

4. **Цветы.** У продавщицы цветов Надежды Ивановны есть N роз, которые она хочет поместить в три вазы. В каждую вазу может поместиться не более K роз. При этом Надежда Ивановна хочет, чтобы все розы были распределены по вазам, ни одна из ваз не осталась пустой, а количество роз в вазах было различным. Помогите ей подобрать возможный вариант размещения роз по вазам.

Входные данные. В единственной строке задается два целых числа N, K ($1 \leq K, N \leq 10^9$).

Выходные данные. Выведите три натуральных числа, определяющих количество роз в каждой вазе. Если есть несколько допустимых размещений, можно вывести любое из них. Если невозможно разместить цветы так, чтобы все условия были выполнены, выведите одно число 0.

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

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|-------|--------|
| 15 10 | 10 2 3 |
| 4 3 | 0 |
| 10 6 | 1 4 5 |

5. **Конфеты.** Маша очень любит конфеты. У нее есть конфеты N различных сортов, которые сложены вместе в большую вазу. Известно, сколько у нее конфет каждого сорта. Каждую минуту Маша выбирает из вазы одну конфету и съедает ее. При этом она поставила себе условие, что

не может брать конфету определенного сорта, если конфет этого сорта в вазе осталось меньше, чем конфет какого-то другого сорта. В остальном ее выбор ничем не ограничен.

Вы договорились с Машей, что конфету, которую она вытащит на M -ой минуте, она не будет есть, а отдаст вам. Может ли эта конфета оказаться сорта k ?

Входные данные. В первой строке задается натуральное число N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$). Во второй строке задается N целых чисел, задающих количество конфет разных сортов. i -ое число определяет количество конфет сорта i , которые изначально были у Маши в вазе. Все числа лежат в диапазоне от 0 до 10^9 . В третьей строке задаются два натуральных числа M и k ($1 \leq M \leq 10^{15}$, $1 \leq k \leq N$).

Выходные данные. Выведите “Yes”, если Маша может выбирать конфеты, не нарушая своего условия, таким образом, что на M -ой минуте она вытащит конфету сорта k . Если же это невозможно, выведите “No”.

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

Примеры входных и выходных данных

| <i>ввод</i> | <i>вывод</i> |
|---------------------|--------------|
| 3 1 2 3 6 1 | Yes |
| 4 0 3 0 3 2 4 | Yes |
| 2 6 2 4 2 | No |
| 3 2 2 2 8 1 | No |

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования
«Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»
Отдел информационных технологий

Муниципальный (межлицейский) этап Республиканской олимпиады обучающихся
общеобразовательных организаций Донецкой Народной Республики по информатике
15.12.2019 года
10-11 классы

1. **Автобус.** В пустой автобус, в котором есть A сидячих мест и B стоячих, по очереди входят N пассажиров. Каждый входящий пассажир, если видит свободное сидячее место, занимает его. Если же все сидячие места уже заняты, но есть свободное стоячее место, пассажир проходит и занимает стоячее место. Если же нет ни сидячих, ни стоячих свободных мест, пассажир выходит из автобуса.

Требуется выяснить, сколько будет занято мест после того, как пассажиры зайдут в автобус.

Входные данные. В единственной строке задаются три целых числа A, B, N ($0 \leq A, B, N \leq 10000$).

Выходные данные. Выведите два целых числа, обозначающих количество сидячих и стоячих мест соответственно, которые займут пассажиры.

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 2 1 | 1 0 |
| 5 6 7 | 5 2 |

2. **Автобус-2.** В другом автобусе есть N сидящих мест, пронумерованных числами от 1 до N и расположенных в ряд от передней двери до задней. Место 1 расположено возле передней двери, место N – возле задней. Некоторые места уже заняты. В автобус по одному входят M пассажиров. Каждый из них заходит, либо через переднюю дверь, либо через заднюю. Проходя по салону автобуса, пассажир занимает ближайшее к той двери, через которую он вошел, свободное сидячее место. Если же сидячих мест не осталось, пассажир покидает салон через другую дверь. Определите, какое место займет каждый пассажир.

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа N и M ($1 \leq N, M \leq 10000$). Во второй строке записаны N чисел, каждое из которых определяет занятость соответствующего места (0 – свободно, 1 – занято). В третьей строке записаны M чисел, каждое из которых определяет дверь, через которую входит в автобус соответствующий пассажир (1 – передняя, 2 – задняя).

Выходные данные. Выведите M чисел, определяющих номера мест, которые будут занимать соответствующие пассажиры. Если для пассажира не хватило места и он покинул автобус, необходимо вывести для него значение 0.

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

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|-------------------------|-------|
| 5 2 0 1 0 0 1 1 2 | 1 4 |
| 3 3 0 0 0 1 1 1 | 1 2 3 |
| 3 2 0 1 1 2 1 | 1 0 |

3. **Подарки.** Однажды к Андрею и Боре пришел добрый волшебник с полным мешком конфет. поприветствовав волшебника, Андрей попросил у него некоторое целое количество конфет, а волшебник сразу же выполнил его просьбу. Тогда Боря попросил, чтобы волшебник подарил ему в два раза больше конфет, чем только что получил Андрей. И волшебник снова выполнил просьбу мальчика. Теперь наступила очередь Андрея, который попросил в два раза больше конфет, чем получил Боря на предыдущем шаге. И так далее. Так продолжалось до тех пор, пока у волшебника не закончились конфеты.

Зная, сколько конфет получили ребята, вам предстоит выяснить, сколько раз ребята просили конфеты у волшебника и сколько конфет выдал волшебник на последнюю просьбу.

Входные данные. В единственной строке задаются два неотрицательных целых числа A и B ($0 \leq A, B \leq 10^{18}$), где A и B – общее количество конфет, которые получили Андрей и Боря соответственно. Гарантируется, что данные корректны и есть по крайней мере один вариант, при котором ребята могли получить такое количество конфет, получая на каждом шаге целое неотрицательное количество конфет.

Выходные данные. Выведите два неотрицательных целых числа n и L , где n – количество просьб ребят, а L – количество конфет, которое было получено мальчиком на последнем шаге. В случае, если есть несколько вариантов выдачи конфет, при которых Андрей и Боря могли получить заданное количество конфет, можно выводить любой из этих вариантов.

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

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|--------|-------|
| 6 0 | 1 6 |
| 5 10 | 4 8 |
| 105 50 | 5 80 |

4. **Забор.** Вокруг дома деда Ивана стоит забор. Одна из сторон этого забора состоит из N досок. Каждую из этих досок внук Петя раскрасил в один из трех цветов (черный, синий или красный). Деду Ивану не понравился получившийся результат и попросил внука сделать так, чтобы никакие две соседних доски не были окрашены в одинаковые цвета.

Естественно внук хотел бы перекрашивать как можно меньше досок и просит вас помочь ему определить, как этого достичь.

Входные данные. В первой строке задается натуральное число N ($1 \leq N \leq 4 \cdot 10^5$). Во второй строке задается N чисел, каждое из которых определяет цвет соответствующей доски (0 – черный, 1 – синий, 2 – красный).

Выходные данные. В первой строке выведите одно число – минимальное количество перекрашиваний, которые нужно будет сделать Пете. Во второй строке выведите N чисел, определяющих новую окраску забора в том же формате, что и во входных данных. В случае, если есть несколько вариантов оптимального перекрашивания, можно выводить любой из этих вариантов.

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

Примеры входных и выходных данных

| <i>ввод</i> | <i>вывод</i> |
|------------------|------------------|
| 6 0 1 0 2 0 1 | 0 0 1 0 2 0 1 |
| 6 0 0 1 2 2 1 | 2 2 0 1 2 0 1 |

5. **Преобразование массива.** Задан массив, состоящий из N целых чисел. Разрешается производить над ним следующую операцию замены. Выбираются два целых числа x и y , после чего всем элементам, имеющим значение x , присваивается значение y . Остальные элементы остаются при такой операции без изменений.

Требуется определить, можно ли, выполнив последовательно некоторое количество таких операций, получить массив с заданными новыми значениями, и если можно, то как этого добиться за минимальное количество операций.

Входные данные. В первой строке задается целое число N ($1 \leq N \leq 10^5$). Во второй строке записаны N целых чисел, определяющих начальные значения элементов массива. В третьей строке также записаны N целых чисел, определяющих требуемые новые значения элементов массива. Все числа не превосходят по модулю 10^6 .

Выходные данные. В первой строке выведите целое число K , определяющее минимальное количество операций, необходимых для получения требуемого состояния массива. В последующих K строках выведите по два целых числа, определяющих значения x и y , с которыми выполняется соответствующая операция замены. Все числа не должны превышать по модулю 10^6 . Если невозможно добиться того, чтобы элементы массива получили требуемые значения, выведите одно число -1 . Если существует несколько решений с минимальным количеством операций, выведите любое из них.

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

Примеры входных и выходных данных

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