

Домашнее задание на 16 марта

- 1 Исполнитель Черепаха перемещается на плоскости с декартовой системой координат. При опущенном хвосте перемещение Черепахи оставляет след в виде линии.

В начальный момент времени Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен.

Черепаха может выполнять следующие команды.

1. Команда **Вперёд** n , где n — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на n единиц в том направлении, куда указывает её голова.
2. Команда **Назад** n , где n — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на n единиц в направлении, противоположном тому, куда указывает её голова.
3. Команда **Направо** m , где m — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на m градусов по часовой стрелке.
4. Команда **Налево** m , где m — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на m градусов против часовой стрелки.
5. Команда **Опустить хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим рисования.
6. Команда **Поднять хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим без рисования.

Запись **Повтори** k [**Команда1 Команда2 ...**], где k — натуральное число, означает, что последовательность команд, записанная в скобках, будет выполнена k раз.

Дана следующая программа:

```
Повтори 2 [Вперёд 45 Направо 90 Вперёд 50 Направо 90]
Поднять хвост
Вперёд -8 Направо 90 Вперёд -5 Налево 90
Опустить хвост
Повтори 2 [Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90]
```

Укажите количество точек плоскости, имеющих целочисленные координаты и принадлежащих объединению фигур, ограниченных нарисованными Черепахой линиями, исключая границы этого объединения.

- 2 В файле содержится последовательность из не более чем 10 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 3, а сумма квадратов элементов пары не меньше квадрата максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 3 (гарантируется, что в последовательности есть хотя бы один элемент, оканчивающийся на 3). В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0022.

- 3 В файле содержится последовательность из не более чем 100 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы один из элементов является трёхзначным числом, а сумма элементов пары не превышает среднего арифметического чётных элементов последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм элементов таких пар. Гарантируется, что существует хотя бы одна пара элементов, соответствующая указанным условиям. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0102.

-
- 4 В файле содержится последовательность из не более чем 100 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы один из элементов не делится на 3, а произведение элементов пары в десятичной записи заканчивается на ту же цифру, что и максимальный элемент последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную по модулю разность между элементами таких пар. Гарантируется, что существует хотя бы одна пара элементов, соответствующая указанным условиям. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0112.

- 5 В файле содержится последовательность из не более чем 10 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ни один из элементов в десятичной записи не заканчивается на 10, а сумма элементов тройки не превышает максимального элемента, делящегося на 55 (гарантируется, что в последовательности существует хотя бы одна такая тройка). В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную сумму элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0153.

- 6 В файле содержится последовательность из не более чем 10 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек расположенных подряд элементов последовательности, в которых средний элемент четырёхзначный, а хотя бы один из остальных элементов делится на минимальный элемент последовательности, кратный 38 (гарантируется, что в последовательности существует хотя бы одна такая тройка). В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную сумму элементов таких троек.

Имя файла: 0172.

7 Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов.

Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера: 2 50.

Имя файла: 0236.

8 Планируется проведение онлайн-конференции, в которой от каждого участника требуется заранее записать один видеоролик со своим выступлением. Далее эти видеоролики предполагается смонтировать в один общий видеоролик. Однако требуется ограничить продолжительность общего ролика некоторым заданным временем.

Известно, какую продолжительность имеет ролик каждого участника. По заданной информации о продолжительности роликов участников и об ограничении на длительность общего ролика определите максимальное число участников, чьи ролики можно смонтировать в общем ролике, а также количество участников, чьи ролики заведомо невозможно смонтировать в общий ролик, при условии, что будут смонтированы ролики максимально возможного числа участников.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — максимально возможная продолжительность общего ролика (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество участников (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения длительности роликов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число участников, чьи ролики могут быть смонтированы в один общий ролик, затем количество участников, чьи ролики заведомо невозможно смонтировать в общий ролик, при условии, что будут смонтированы ролики максимально возможного числа участников.

Пример входного файла:

140 5
80
60
40
60
30

При таких исходных данных можно смонтировать ролики максимум трёх участников. Возможные длительности этих трёх роликов: 30, 40 и 60. При этом заведомо невозможно смонтировать ролик одного пользователя, имеющий продолжительность 80, поэтому ответ для приведённого примера: 3 1.

Имя файла: 0001.

9 Волшебник коллекционирует магические камни. Каждый камень обладает определённой магической силой, которая выражается натуральным числом. Собрав большое количество таких камней, волшебник решил создать магический амулет, обладающий магической силой не менее S . Магическая сила амулета равна сумме сил камней, использованных для его создания. Волшебник хочет использовать для амулета как можно меньше камней, чтобы сохранить остальные для других своих магических изделий.

По заданной информации о магической силе каждого камня в коллекции и о желаемой магической силе амулета определите минимальное число камней, которые можно использовать для его изготовления, а также минимальный размер имеющегося камня, который может быть использован, при условии, что использовано минимально возможное число камней. Гарантируется, что имеющихся в коллекции камней достаточно для создания амулета.

В первой строке входного файла находятся два числа, разделённые пробелом: S — желаемая магическая сила амулета (натуральное число, не превышающее 1 000 000) и N — количество камней в коллекции (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения магической силы каждого камня (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала минимальное число камней, которые можно использовать для изготовления амулета, затем минимальный размер имеющегося камня, который может быть использован, при условии, что использовано минимально возможное число камней.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно использовать, как минимум, два камня. Возможные значения силы этих двух камней: 80 и 50, 80 и 40 или 80 и 30. Наименьшая сила использованного камня при этом — 30, поэтому ответ для приведённого примера: 2 30.

Имя файла: 0496.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Каждый подарок упаковывается в две коробки по принципу матрёшки: сам подарок упаковывается в одну из коробок, та — в другую коробку. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны не более чем на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество подарков, которое можно упаковать таким способом, и максимально возможную длину стороны самой маленькой из использованных при этом коробок. Размеры подарков позволяет поместить любой из них в самую маленькую коробку.

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, попарно различные, не превышающие 100 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа — сначала наибольшее количество подарков, которые могут быть упакованы, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой использованной коробки при указанных условиях.

Пример входного файла:

```
5
30
32
25
35
29
```

При таких исходных данных максимальное количество подарков, которое можно упаковать, равно 2: 1-й — в коробки размерами 29 и 30, 2-й — в коробки размерами 32 и 35. Максимально возможная длина стороны самой маленькой коробки в этом случае равна 29. Поэтому ответ для данного примера: 2 29.

Имя файла: 0116.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Каждый подарок упаковывается в 4 коробки по принципу матрёшки: сам подарок упаковывается в одну из коробок, та — в другую коробку, и т. д. до 4. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны не более чем на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество подарков, которое можно упаковать таким способом, и максимально возможную длину стороны самой маленькой из использованных при этом коробок. Размеры подарков позволяет поместить любой из них в самую маленькую коробку.

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, попарно различные, не превышающие 100 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа — сначала наибольшее количество подарков, которые могут быть упакованы, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой использованной коробки при указанных условиях.

Имя файла: 0150.

-
- 12 В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Каждый подарок упаковывается в 6 коробок по принципу матрёшки: сам подарок упаковывается в одну из коробок, та — в другую коробку, и т. д. до 6. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны не более чем на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество подарков, которое можно упаковать таким способом, и минимально возможную длину стороны самой большой из использованных при этом коробок. Размеры подарков позволяет поместить любой из них в самую маленькую коробку.

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, попарно различные, не превышающие 100 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа — сначала наибольшее количество подарков, которые могут быть упакованы, затем минимально возможную длину стороны самой большой использованной коробки при указанных условиях.

Имя файла: 0144.

- 13 В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь — в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, в которой будет находиться подарок при этом условии. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 100 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа — сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Пример входного файла:

5
27
32
30
37
25

При таких исходных данных максимальное количество коробок, которое можно использовать, равно 3: либо 25, 30 и 37, либо 27, 30 и 37, либо 25, 32 и 37, либо 27, 32 и 37. Максимально возможная длина стороны самой маленькой коробки в этом случае равна 27. Поэтому ответ для данного примера: 3 27.

Имя файла: 0056.

-
- 14 В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь — в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и минимально возможную длину стороны самой большой коробки, в которой будет находиться подарок при этом условии. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 100 000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа — сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем минимально возможную длину стороны самой большой коробки в таком наборе.

Пример входного файла:

5
36
32
30
37
25

При таких исходных данных максимальное количество коробок, которое можно использовать, равно 3: либо 25, 30 и 36, либо 25, 30 и 37, либо 25, 32 и 36, либо 25, 32 и 37. Минимально возможная длина стороны самой большой коробки в этом случае равна 37. Поэтому ответ для данного примера: 3 37.

Имя файла: 0056.

15 На научно-практической конференции запланированы различные мероприятия. В некоторые периоды времени проходит сразу несколько мероприятий. Посетитель хочет принять участие в максимальном количестве мероприятий, причём на каждом мероприятии нужно быть полностью — от начала до конца. После окончания одного мероприятия можно сразу участвовать в другом.

Известны время начала и время окончания каждого мероприятия. Каждое время обозначено натуральным числом, счёт времени идёт от начала конференции. По заданной информации о расписании мероприятий определите максимальное число мероприятий, которые можно посетить полностью, затем самое раннее время, когда может закончиться последнее посещённое мероприятие, при условии, что посещено максимально возможное число мероприятий.

В первой строке входного файла находится число N — количество запланированных мероприятий (натуральное, не превышающее 1000). В каждой из следующих N строк находятся значения времени начала и времени окончания каждого мероприятия (второе число больше первого; все числа натуральные, не превышающие 10000).

Запишите в ответе два числа: сначала максимальное число мероприятий, которые можно посетить полностью, затем самое раннее время, когда может закончиться последнее посещённое мероприятие, при условии, что посещено максимально возможное число мероприятий.

Пример входного файла:

```
9
6 9
8 13
15 19
1 10
12 16
8 16
2 7
13 21
4 11
```

При таких исходных данных можно посетить максимум три мероприятия. Возможные при этом мероприятия: 2–7, 8–13 и 15–19, либо 2–7, 8–13 и 13–21. Самое раннее время завершения последнего мероприятия при этом — 19, поэтому ответ для приведённого примера: 3 19.

Имя файла: 0273.

16 На научно-практической конференции запланированы различные мероприятия. В некоторые периоды времени проходит сразу несколько мероприятий. Посетитель хочет принять участие в максимальном количестве мероприятий, причём на каждом мероприятии нужно быть полностью — от начала до конца. После окончания одного мероприятия можно сразу участвовать в другом.

Известны время начала и время окончания каждого мероприятия. Каждое время обозначено натуральным числом, счёт времени идёт от начала конференции. По заданной информации о расписании мероприятий определите максимальное число мероприятий, которые можно посетить полностью, затем самое раннее время, когда может закончиться последнее посещённое мероприятие, при условии, что посещено максимально возможное число мероприятий.

В первой строке входного файла находится число N — количество запланированных мероприятий (натуральное, не превышающее 1000). В каждой из следующих N строк находятся значения времени начала и времени окончания каждого мероприятия (второе число больше первого; все числа натуральные, не превышающие 10000).

Запишите в ответе два числа: сначала максимальное число мероприятий, которые можно посетить полностью, затем самое раннее время, когда может закончиться последнее посещённое мероприятие, при условии, что посещено максимально возможное число мероприятий.

Пример входного файла:

```
9
6 9
8 13
15 19
1 10
12 16
8 16
2 7
13 21
4 11
```

При таких исходных данных можно посетить максимум три мероприятия. Возможные при этом мероприятия: 2–7, 8–13 и 15–19, либо 2–7, 8–13 и 13–21. Самое раннее время завершения последнего мероприятия при этом — 19, поэтому ответ для приведённого примера: 3 19.

Имя файла: 0277.