

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ  
2018-2019 УЧЕБНЫЙ ГОД  
9-11 КЛАСС**

Каждая задача оценивается в 100 баллов.

Ограничение по времени работы программы в каждой задаче – 1 секунда.

Задания принимаются на проверку и оцениваются, только если они выдают правильный ответ на всех примерах входных и выходных данных, приведённых в условии задачи. Программа не должна выводить никаких иных сообщений, кроме того, что требуется найти в задаче.

**Задача 1. Пакуем чемоданы! (100 баллов)**

Алёна собирает вещи в отпуск. С собой в самолёт она может взять ручную кладь и багаж. Для ручной клади у Алёны есть рюкзак, а для багажа – огромный чемодан.

По правилам перевозки масса ручной клади не должна превосходить  $S$  кг, а багаж может быть любой массы (за сверхнормативный багаж Алёна готова доплатить). Разумеется, наиболее ценные вещи – ноутбук, фотоаппарат, документы и т. д. – Алёна хочет положить в ручную кладь.

Алёна разложила все свои вещи в порядке уменьшения их ценности и начинает складывать наиболее ценные вещи в рюкзак. Она действует следующим образом – берёт самый ценный предмет, и если его масса не превосходит  $S$ , то кладёт его в рюкзак, иначе кладёт его в чемодан. Затем она берёт следующий по ценности предмет, если его можно положить в рюкзак, то есть если его масса вместе с массой уже положенных в рюкзак вещей не превосходит  $S$ , то кладёт его в рюкзак, иначе в чемодан, и таким же образом процесс продолжается для всех предметов в порядке убывания их ценности.

Определите вес рюкзака и чемодана после того, как Алёна сложит все вещи.

Первая строка входных данных содержит число  $S$  – максимально разрешённый вес рюкзака. Во второй строке входных данных записано число  $N$  – количество предметов. В следующих  $N$  строках даны массы предметов, сами предметы перечислены в порядке убывания ценности (сначала указана масса самого ценного предмета, затем масса второго по ценности предмета и т. д.). Все числа натуральные, число  $S$  не превосходит  $2 \times 10^9$ , сумма весов всех предметов также не превосходит  $2 \times 10^9$ . Значение  $N$  не превосходит  $10^5$ .

Программа должна вывести два числа – вес рюкзака и вес чемодана (вес пустого рюкзака и чемодана не учитывается).

**Пример входных и выходных данных**

| Ввод                              | Вывод   | Примечание   |
|-----------------------------------|---------|--|
| 20<br>5<br>6<br>10<br>5<br>2<br>3 | 18<br>8 | Максимально возможная масса рюкзака 20 кг. Дано 5 предметов весом 6, 10, 5, 2, 3. Сначала предмет весом 6 кладётся в рюкзак, затем предмет весом 10 тоже кладётся в рюкзак. Предмет весом 5 нельзя положить в рюкзак, так как тогда вес рюкзака станет 21 кг, поэтому предмет весом 5 кладётся в чемодан. Затем предмет весом 2 кладётся в рюкзак, а предмет весом 3 – в чемодан. Вес рюкзака $6 + 10 + 2 = 18$ , вес чемодана $5 + 3 = 8$ . |

**Система оценивания**

Решение, правильно работающее только для случаев, когда все входные числа не превосходят 100, будет оцениваться только в 40 баллов.

## Задача 2. Туристический налог (100 баллов)

Для пополнения бюджета в стране Авалон, известной своими горными туристическими маршрутами, ввели новый налог для туристов. Величина налога пропорциональна длине маршрута, но, поскольку маршрут проходит по горам и пройденное расстояние, зависящее от высоты спуска и подъёма, подсчитать сложно, налог считается без учёта высоты, то есть величина налога пропорциональна горизонтальному перемещению, совершённого туристической группой. Кроме того, в силу старинного обычая все туристические группы должны перемещаться по горам Авалона строго с запада на восток.

Турфирма хочет сэкономить на налоге, поэтому она хочет разработать туристический маршрут с минимальной величиной налога. При этом, поскольку маршрут является горным, он должен содержать подъём в гору и спуск с горы, то есть на маршруте должна быть точка, которая находится строго выше начала и конца маршрута.

Турфирма составила карту гор Авалона, содержащую информацию о высоте гор при передвижении с запада на восток. Высоты гор измерены в точках через равные расстояния. Найдите на данной карте гор Авалона туристический маршрут минимальной длины, удовлетворяющий условию наличия подъёма и спуска.

Первая строка входных данных содержит число  $N$  – количество точек на карте гор Авалона. Следующие  $N$  строк содержат информацию о высоте гор в данных  $N$  точках при движении с запада на восток. Все числа натуральные, не превосходящие  $10^5$ .

Программа должна вывести два числа – номер точки начала маршрута и номер точки окончания маршрута. Точки нумеруются от 1 до  $N$ . Если маршрута, удовлетворяющего условиям, не существует, программа должна вывести одно число 0.

### Пример входных и выходных данных

| Ввод                                       | Вывод  | Примечание   |
|--|--------|--|
| 7<br>18<br>10<br>15<br>20<br>20<br>10<br>3 | 3<br>6 | Дано 7 точек с высотами 18, 10, 15, 20, 20, 10, 3. Самый короткий маршрут, содержащий подъём и спуск, – это 15, 20, 20, 10. Он начинается в точке номер 3 и заканчивается в точке номер 6. |
| 3<br>9<br>8<br>5                           | 0      | Высота гор монотонно убывает, поэтому искомого маршрута не существует.   |

### Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случаев, когда все входные числа не превосходят 100, будет оцениваться в 40 баллов.

### Задача 3. Делимость (100 баллов)

Сегодня в школе на уроке математики проходят делимость. Чтобы продемонстрировать свойства делимости, учитель выписал на доске все целые числа от 1 до  $N$  в несколько групп, при этом если одно число делится на другое, то они обязательно оказались в разных группах. Например, если взять  $N = 10$ , то получится 4 группы.

Первая группа: 1.

Вторая группа: 2, 7, 9.

Третья группа: 3, 4, 10.

Четвёртая группа: 5, 6, 8.

Вы уже догадались, что, поскольку любое число делится на 1, одна группа всегда будет состоять только из числа 1, но в остальном подобное разбиение можно выполнить различными способами. От вас требуется определить минимальное число групп, на которое можно разбить все числа от 1 до  $N$  в соответствии с приведённым выше условием.

Программа получает на вход одно натуральное число  $N$ , не превосходящее  $10^9$ , и должна вывести одно число – искомое минимальное количество групп.

#### Пример входных и выходных данных

| Ввод | Вывод |
|------|-------|
| 10   | 4     |

#### Система оценивания

Решение, правильно работающее только для случаев, когда  $N$  не превосходит 20, будет оцениваться в 20 баллов.

Решение, правильно работающее только для случаев, когда  $N$  не превосходит  $10^3$ , будет оцениваться в 40 баллов.

Решение, правильно работающее только для случаев, когда  $N$  не превосходит  $10^4$ , будет оцениваться в 60 баллов.

#### Задача 4. Улучшение успеваемости (100 баллов)

Ограничение по времени: 1 секунда

Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Ограничение по памяти:

В лицее на уроках информатики ответы учеников оцениваются целым числом баллов от 2 до 5. Итоговая оценка по информатике выставляется как среднее арифметическое оценок на всех уроках, округленное до ближайшего целого числа. Если среднее значение находится ровно посередине между двумя целыми числами, то оценка округляется вверх. Примеры округления оценок приведены в таблице.

| Оценки на уроках | Среднее арифметическое                       | Итоговая оценка |
|------------------|--|-----------------|
| 2, 3, 5          | $\frac{2 + 3 + 5}{3} = 3\frac{1}{3}$         | 3               |
| 3, 3, 4, 4       | $\frac{3 + 3 + 4 + 4}{4} = 3\frac{1}{2}$     | 4               |
| 5, 5, 5, 3, 5    | $\frac{5 + 5 + 5 + 3 + 5}{5} = 4\frac{3}{5}$ | 5               |

Все ученики лицея стремятся получить итоговую оценку по информатике не ниже 4 баллов. К сожалению, один из учеников получил на уроках  $a$  двоек,  $b$  троек и  $c$  четверок. Теперь он планирует получить несколько пятерок, причем хочет, чтобы итоговая оценка была не меньше 4 баллов. Ему надо понять, какое минимальное количество пятерок ему необходимо получить, чтобы добиться своей цели.

Требуется написать программу, которая по заданным целым неотрицательным числам  $a$ ,  $b$  и  $c$  определяет минимальное количество пятерок, которое необходимо получить ученику, чтобы его итоговая оценка по информатике была не меньше 4 баллов.

##### Формат входных данных

Входные данные содержат три строки. Первая строка содержит целое неотрицательное число  $a$ , вторая строка содержит целое неотрицательное число  $b$ , третья строка содержит целое неотрицательное число  $c$  ( $0 \leq a, b, c \leq 10^{15}$ ,  $a + b + c \geq 1$ ).

##### Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать одно число: минимальное число пятерок, которое необходимо получить ученику, чтобы итоговая оценка была не меньше 4 баллов.

##### Примечание

Следует обратить внимание, что входные данные в этой и других задачах не помещаются в стандартный 32-битный тип данных. Необходимо использовать 64-битный тип данных (long long в C++, int64 в Паскале, long в Java).

##### Пример входных и выходных данных

| входные данные | выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 2              | 2               |
| 0              |                 |
| 0              |                 |

##### Описание подзадач и системы оценивания

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

| <b>Подзадача</b> | <b>Баллы</b> | <b>Дополнительные ограничения</b>                                   | <b>Необходимые подзадачи</b> | <b>Информация о проверке</b> |
|------------------|--------------|---|------------------------------|------------------------------|
| 1                | 13           | $1 \leq a \leq 100, b = 0, c = 0$<br>(ученик получал только двойки) |                              | полная                       |
| 2                | 14           | $a = 0, 1 \leq b \leq 100, c = 0$<br>(ученик получал только тройки) |                              | полная                       |
| 3                | 15           | $0 \leq a, b, c \leq 100$   | 1, 2                         | полная                       |
| 4                | 28           | $0 \leq a, b, c \leq 10^6$  | 1, 2, 3                      | полная                       |
| 5                | 30           | $0 \leq a, b, c \leq 10^{15}$                                       | 1, 2, 3, 4                   | полная                       |