

### 13 декабря 2018 года

# МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ 2018-2019 УЧЕБНОГО ГОДА

Комплект заданий для учеников 9-11 классов

Ограничение по времени — 2 секунды на тест Ограничение по памяти — 256 мегабайт Время на выполнение заданий — 4 часа

9—11.1. «Выпить чашечку кофе...». Большинство подданных императора находятся на станции-цитадели Колизеум. В том числе, и Яна и Савов — среднестатистические 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 напиток с десертиком в одном из многочисленных кафе Колизеума. На каждом a-м этаже цитадели открыта кофейня «CofFix» (то есть на этажах  $0, a, 2a, \ldots$ ), а на каждом b-м — чайная «DifficulTea» (то есть на этажах  $0, b, 2b, \ldots$ ). 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 ( $1 \le a, b \le n, a$  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

 $\underline{Bxo\partial}$ :  $\underline{Buxo\partial}$ :

10 2 3 8

| $egin{aligned} \Pi o \partial \mathcal{B} a - \ \partial a \mathcal{A} a \end{aligned}$ | Баллы | Ограничения                    | Проверка |
|---|-------|--------------------------------|----------|
| 1   | 20    | $1 \leqslant n \leqslant 100$  | полная   |
| 2   | 40    | $1 \leqslant n \leqslant 10^5$ | баллы    |
| 3   | 40    | $1 \leqslant n \leqslant 10^9$ | 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 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

| <u>Вход:</u> | Bыход. |
|--------------|--------|
| 2 5 5 1      | 42     |
| 10 10        | 5 0    |
| 3 2          | 3 2    |

| Подза-<br>дача | Баллы | Ограничения  | Проверка |
|----------------|-------|--|----------|
| 1              | 10    | $N = 3, 1 \leq p, q, S, A_i, B_i \leq 100$                                   | полная   |
| 2              | 10    | $1 \leqslant N, p, q, S, A_i, B_i \leqslant 100, A_i + B_i \leqslant S$      | полная   |
| 3              | 10    | $1 \leqslant N, p, q, S, A_i \leqslant 100, B_i = 0$                         | полная   |
| 4              | 40    | $1 \leqslant N, p, q, S, A_i, B_i \leqslant 100$                             | баллы    |
| 5              | 30    | $1 \leqslant N, S \leqslant 1000, 1 \leqslant p, q, A_i, B_i \leqslant 10^9$ | 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 игредиентов, 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

| $\underline{Bxo\partial}$ : | Выход | <u>):</u> |        |      |
|-----------------------------|-------|-----------|--------|------|
| 4                           | 21    |           |        |      |
| 456                         | 90909 | 456       | 008910 | 1023 |
| 008910                      |       |           |        |      |
| 1023                        |       |           |        |      |
| 90909                       |       |           |        |      |

| $\Pi o \partial \mathfrak{z} a$ - $\partial a \mathfrak{u} a$ | Баллы | Ограничения  | Проверка |
|---|-------|--|----------|
| 1   | 20    | n=2, сумма длин не превосходит $100$                       | полная   |
| 2   | 50    | $n \leqslant 10^5$ , названия состоят из одной цифры       | баллы    |
| 3   | 30    | $n \leqslant 10^5$ , 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 строк 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  $|y_i|, |y^i| \le 1000, y_i < y^i$  и  $0 < x_1 < x_2 < \ldots < x_n < X$ .

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

# Пример

| <u>Bxo∂:</u> | Bыход. |
|--------------|--------|
| 10 3         | 18.176 |
| 1 -1 2       |        |
| 3 4 8        |        |
| 8 7 10       |        |

| Подза-<br>дача | Баллы | Ограничения        | Проверка |
|----------------|-------|--------------------|----------|
| 1              | 15    | $N \leqslant 2$    | полная   |
| 2              | 35    | $N \leqslant 18$   | баллы    |
| 3              | 50    | $N \leqslant 10^5$ | 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) З  $t_1$   $t_2$  ( $0 \le t_1 \le t_2 < i$ ) 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

|          | _  |           | _ |               |
|----------|----|-----------|---|---------------|
| <u>B</u> | xo | <u>∂:</u> |   | <u>Выход:</u> |
| 8        |    |           |   | 13            |
| 1        | 5  |           |   | 10            |
| 1        | 7  |           |   | 8             |
| 1        | 1  |           |   |               |
| 1        | 2  |           |   |               |
| 3        | 2  | 4         |   |               |
| 3        | 2  | 4         |   |               |
| 2        |    |           |   |               |
| 3        | 4  | 6         |   |               |

| $egin{aligned} \Pi o \partial \mathfrak{z} a - \ \partial a \mathcal{U} a \end{aligned}$ | Баллы | Ограничения   | Проверка |
|--|-------|---|----------|
| 1  | 10    | $n \leqslant 10$ , количество запросов $\leqslant 5$      | полная   |
| 2  | 20    | $n\leqslant 100$ , количество запросов $\leqslant 100$    | полная   |
| 3  | 35    | $n\leqslant 3000$ , количество запросов $\leqslant 10$    | баллы    |
| 4  | 35    | $n \leqslant 10^5$ , количество запросов $\leqslant 10^5$ | баллы    |