

Открытая олимпиада по программированию  
Весенний тур 2016  
30 апреля 2016

## A. Alexandra's subtractions

Саша в совершенстве владеет мастерством сортировки чисел, поэтому для настоящего вызова ей нужна по-настоящему сложная задача. Она решила, что будет сортировать не множество чисел, а всевозможные попарные разности чисел этого множества. Например, для множества  $\{1, 10, 5, 7\}$  она получит ответ  $\{-9, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 9\}$ , а для множества  $\{1, 2, 3\}$  ответом будет  $\{-2, -1, -1, 1, 1, 2\}$ . Задача довольно сложная, поэтому мы вас просим найти только второе максимальное число в полученном наборе.

### Ввод.

В первой строке одно целое число  $n$ , где  $3 \leq n \leq 10^5$ .  
Во второй строке  $n$  различных целых чисел  $a_1, \dots, a_n$ , где  $1 \leq a_i \leq 10^6$ .

### Вывод.

Одно целое число — вторая максимальная разность.

### Пример.

Ввод	Вывод
4 1 10 5 7	6

## B. Book of all the words

Денис решил выучить язык моржей. Оказалось, что алфавит моржей состоит из  $n$  букв, которые совпадают с  $n$  первыми буквами английского алфавита, а язык — из всевозможных слов длины  $m$ . Денис настроен решительно, поэтому он даже купил словарь, в котором все слова расположены по алфавиту. Подскажите Денису  $k$ -ое слово в словаре, чтобы помочь ему в изучении языка.

### Ввод.

Три целых числа  $n, m, k$ , где  $2 \leq n \leq 26$ ,  $1 \leq k \leq n^m \leq 10^{18}$ .

### Вывод.

Строка из  $n$  строчных латинских букв.

### Пример.

Ввод	Вывод
3 5 6	aaabc
26 3 1739	cow
20 4 99431	milk

### Комментарий.

В первом примере словарь будет начинаться со слов: *aaaaa*, *aaaab*, *aaaac*, *aaaba*, *aaabb*, *aaabc*, *aaaca*, ...

## C. Changing the word

Беда! Ответ Ерулана на задачу никак не хочет сходиться с тем, что указан в конце задачника. Чтобы подогнать своё слово (а ответом является именно слово) под правильное, он может за один шаг использовать одну из трех операций:

1. добавить одну любую букву в начало или конец слова;
2. убрать первую или последнюю букву слова;
3. заменить каждую букву слова на симметричную ей относительно центра алфавита (то есть, 'a' на 'z', 'b' на 'y', ..., 'z' на 'a').

Чтобы Ерулана мог побольше поспать, он хочет как можно быстрее справиться с этим заданием. За какое минимальное число действий он сможет привести свою строчку к правильной?

### Ввод.

В первой строке строка из не более чем 1000 строчных латинских букв, оканчивающаяся точкой, — ответ Ерулана.

Во второй строке правильный ответ в таком же формате.

### Вывод.

Одно целое число — минимальное число операций, за которое первую строку можно привести ко второй.

### Пример.

Ввод	Вывод
drop. milk.	3
hardcore. texlive.	8

**Комментарий.**

*В первом примере один из вариантов правильной последовательности может выглядеть так: drop → rop → ilk → milk.*

**D. Doubtful numbers**

Али любит вводить новые термины и обозначения. Например, составные числа, имеющие больше простых делителей, чем составных, он решил называть сомнительными. Скажите, сколько сомнительных чисел найдёт Али среди всех целых чисел отрезка  $[A, B]$ ?

**Ввод.**

Два целых числа  $A, B$ , где  $1 \leq A \leq B \leq 10^7$ .

**Вывод.**

Одно целое число — количество сомнительных чисел на отрезке  $[A, B]$ .

**Пример.**

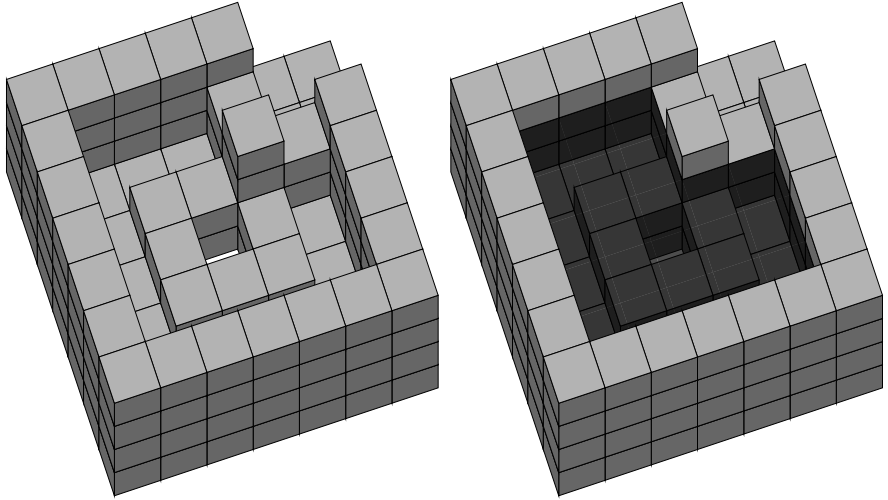
Ввод	Вывод
90 100	4
1 2016	564

**Комментарий.**

*Число 90 не является сомнительным, поскольку имеет 3 простых делителя (2, 3 и 5) и 8 составных (6, 9, 10, 15, 18, 30, 45 и 90); число 91 же сомнительное, поскольку имеет 2 простых делителя (7 и 13) и только 1 составной (91). Другими сомнительными числами из первого примера будут 93, 94 и 95. Число 97 также имеет больше простых делителей, чем составных, но оно само является простым.*

**E. Experiment with tea**

У Тимура есть стакан с квадратным основанием, в котором он выложил сахар-рафинад в аккуратные столбики. На дне стакана осталось место только под один кубик сахара. Чтобы сахар быстро не растворялся, он льет чай в именно в этот свободный квадрат. Какой максимальный объем чая он может налить в стакан так, чтобы чай не касался стенок стакана?

**Ввод.**

В первой строке одно целое число  $N$  от 1 до 100 — сторона квадратного основания стакана, выраженная в кубиках сахара.

В следующих  $N$  строках — матрица  $A$  размера  $N \times N$  из целых чисел от 0 до  $10^6$ , где  $a_{ij}$  — высота соответствующего столбца. Гарантируется, что в матрице присутствует ровно один нулевой элемент, причем он не находится на границе матрицы.

**Вывод.**

Два целых числа:  $h$  — уровень чая в стакане в кубиках (при максимальном объеме) и  $v$  — максимальный объем налитого чая.

**Пример.**

Ввод	Вывод
7 4 4 4 4 4 4 4 4 1 1 1 1 1 4 4 1 2 2 2 1 4 4 1 2 0 2 1 4 4 3 4 2 2 1 4 1 1 3 1 1 1 4 1 1 4 4 4 4 4	3 36
3 2 3 4 9 0 5 8 7 6	3 3

**Комментарий.**

*Сахар не тает и не пропускает чай.*

**F. Five words**

Коровы понимают каждое сказанное человеком слово, правда, только частично. Фермер рассказывал, что его коровы поели всю траву луга за 96 дней. Мы в таких случаях вспоминаем поговорку «сидит как на корове седло». Говорят, загар улучшает лактацию и удои коровы. Убегать от коровы во сне — к неожиданному разрешению финансовых проблем.

**Ввод.**

Целое число  $n$ ,  $1 \leq n \leq 35$ .

**Вывод.**

Три строчных латинских буквы.

**Пример.**

Ввод	Вывод
4	cow
9	ate
18	sit
29	tan
33	ran

# G. Glowing letters

Надира открыла сеть из двух автосалонов. В них еще нет ни одной машины, но зато уже есть одинаковые вывески, сделанные из светящихся букв. Адиль сказал, что обладает авторскими правами на букву 'а', поэтому Надире нельзя ее использовать в названиях своих салонов. Она не может снять вывески целиком, но может оставить включенными некоторые буквы. На первой вывеске она может оставить включенной любую подстроку, а на второй вывеске — любые буквы. Сколько различных способов у нее получить непустое название, не содержащее букву 'а' для первой и второй вывески?

## Ввод.

Строка из не более чем  $10^5$  строчных латинских букв, оканчивающаяся точкой, — старое общее название двух салонов.

## Вывод.

Два целых числа: количество способов получить первую и вторую вывеску. Так как количество способов может быть очень большим числом, ответы следует выводить по модулю  $10^9 + 7$ .

## Пример.

Ввод	Вывод
calf.	4 7
calfandcalf.	13 255

## Комментарий.

Полученные два названия не обязаны совпадать. Способ определяется позициями выключенных букв, а не значением. В первом примере допустимые названия первого салона: c, l, f, lf; второго салона: c, l, f, cl, cf, lf, clf.

# H. Harmonic permutations

Мирас изучает свойства перестановок чисел от 1 до  $2n$ . Больше всего ему нравится порядок, но упорядоченных перестановок не так уж и много — всего одна. Он решил посчитать количество частично упорядоченных перестановок  $(a_1, a_2, \dots, a_{2n})$ , которые он назвал гармоничными:

- 1.  $a_1, \dots, a_n$  — упорядочены по возрастанию;
- 2.  $a_{n+1}, \dots, a_{2n}$  — упорядочены по возрастанию;
- 3.  $a_i < a_{i+n}$  для всех  $i$  от 1 до  $n$ .

Помогите Мирасу посчитать число таких перестановок.

**Ввод.**

Одно целое число  $n$  от 1 до 1000.

**Вывод.**

Одно целое число — число гармоничных перестановок чисел от 1 до  $2n$ . Так как число перестановок может быть очень большим, ответ следует выводить по модулю  $10^9 + 7$ .

**Пример.**

Ввод	Вывод
2	2
3	5

**Комментарий.**

*В первом примере существует 2 гармоничных перестановки:  
(1, 2, 3, 4), (1, 3, 2, 4).*

**I. Infinity problem**

Темирхан выписал на доске все натуральные числа, сумма цифр которых равна трём. Как он это сделал (ведь таких чисел бесконечно много!), вопрос к нему. Нас же интересует кое-что другое: есть ли среди этих чисел хотя бы одно кратное  $n$ ?

**Ввод.**

Одно целое число  $n$ , где  $1 \leq n \leq 10000$ .

**Вывод.**

Слово YES (если существует натуральное число с суммой цифр 3 и кратное  $n$ ) или NO (если такого числа нет).

**Пример.**

Ввод	Вывод
8	YES
9	NO

**Комментарий.**

*В первом примере подходящим кратным является, например, число 120. Во втором примере таких чисел не найдётся, поскольку любое кратное 9 имеет также кратную 9 сумму цифр.*

# J. Jelly cake

У Ильи есть вкусный желейный круглый торт радиуса 1000 с  $N$  ягодами на его окружности по краям торта. Он хочет отрезать себе треугольный кусок с тремя ягодами в вершинах. Какой минимальной площади он может выбрать кусок, чтобы на завтра осталось больше торта?

## Ввод.

В первой строке одно целое число  $N$ , где  $3 \leq N \leq 10000$ , — количество ягодок, расположенных на границе торта. Каждая из следующих  $N$  строк содержат по три числа:  $g_i, m_i, s_i$  — градусы, минуты и секунды угла, определяющего позицию  $i$ -й ягоды, где  $0 \leq g_i \leq 359, 0 \leq m_i \leq 59, 0 \leq s_i \leq 59$ .

## Вывод.

Одно вещественное число — минимальная площадь треугольного куска с вершинами в ягодах. Ответ больше 0.0001 засчитывается, если относительная погрешность не превосходит 0.0001. Остальные ответы можно считать нулевыми.

## Пример.

Ввод	Вывод
4 0 0 0 90 0 0 180 0 0 270 0 0	1000000.0
5 180 20 30 120 20 30 0 0 0 45 45 45 90 20 30	118947.66