

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, aaaaab, aaaaac, aaabaa, aaabbb, aaabbc, aaabca, ...*

## 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 → top → 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.**

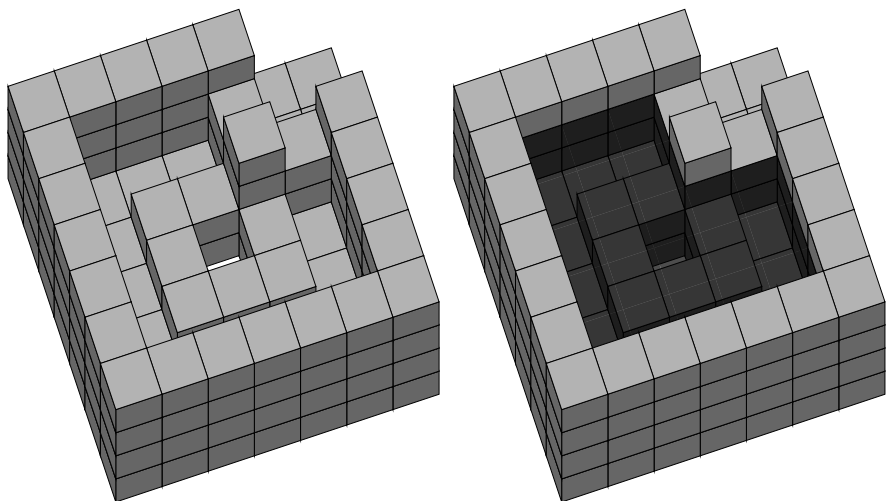
Ввод	Вывод
90 100	4
1 2016	564

**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.*

**Е. 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.*

# Н. 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 жележный круглый торт радиуса 1000 с  $N$  ягодками на его окружности по краям торта. Он хочет отрезать себе треугольный кусок с тремя ягодками 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 ягодки, 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 ягодках. 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