

III етап
Всеукраїнських учнівських олімпіад
із навчальних предметів 2016-2017 н.р.

ІНФОРМАТИКА

Укладачі завдань:

Міністерство освіти і науки України.

I тур

A. Сміх

Степан любить багато сміятися. Сміх - це послідовність букв «а» і «h», які чергуються. Так наприклад, «ahaha», «hah» і «a» є сміхом, а «abacaba» і «hh» - ні.

Степан розмовляє дуже швидко, тому всі його слова зливаються в одне велике. Для дослідження вам потрібно з'ясувати, як довго він може сміятися. У вас є рядок - запис розмови Степана. Визначте найбільшу довжину сміху в цій розмові.

Вхідні дані:

Перший рядок вхідного файлу містить одне натуральне число N ($1 \leq N \leq 10^5$) - довжина рядка з розмовою Степана. У другому рядку міститься рядок з маленьких латинських букв довжиною N - запис розмови Степана.

Вихідні дані:

У вихідний файл виведіть одне число - найбільшу довжину сміху в розмові Степана.

Система оцінювання:

У даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Приклади вхідних та вихідних даних:

laugh.in	laugh.out
5 ahaha	5
24 ahahrunawayahahsofasthah	4
10 ahahaahaha	5

B. Операції з дробами

Дроби, як відомо, давня слабкість Степана. Ось і зараз він бере правильний нескоротний дріб a/b і виконує з ним наступні операції: до чисельника і знаменника дроби додає 1, а потім дріб скорочує до нескоротного.

Степана зацікавило питання, чи можна за допомогою таких операцій з дробу a/b отримати правильний дріб c/d ?

Допоможіть Степану.

Вхідні дані:

Вхідний файл містить чотири числа a, b, c, d ($0 < a < b \leq 10^5$, $0 < c < d \leq 10^5$), числа a і b взаємно прості, c і d взаємно прості, $a/b \neq c/d$.

Вихідні дані:

Виведіть одне натуральне число - скільки описаних операцій потрібно зробити, щоб з дробу a/b отримати правильний дріб c/d . Якщо цього зробити не можливо, то виведіть **0**.

Система оцінювання:

У даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Приклади вхідних та вихідних даних:

fractions.in	fractions.out
1 3 2 3	2
2 3 1 3	0

С. Максимальний добуток

Степан останнім часом приділяв мало уваги програмуванню і як, результат, не здав залік. Тепер йому потрібно терміново вирішити наступну задачу:

Дано масив цілих чисел A_1, A_2, \dots, A_N , абсолютна величина елементів якого не перевищує 2. Потрібно знайти такий непорожній підвідрізок A_l, A_{l+1}, \dots, A_r цього масиву ($1 \leq l \leq r \leq N$), що добуток чисел $A_l * A_{l+1} * \dots * A_r$ є максимально можливим.

Звісно, Степан просить у вас допомоги у вирішенні даної задачі.

Вхідні дані:

У першому рядку вхідного файлу знаходиться число N ($1 \leq N \leq 200000$) — кількість елементів масиву. В другому рядку знаходиться N цілих чисел A_i ($-2 \leq A_i \leq 2$) - елементи масиву.

Вихідні дані:

Єдиний рядок вихідного файлу має містити два числа l і r - знайдені границі оптимального відрізка ($1 \leq l \leq r \leq N$). Якщо існує декілька відповідей, виведіть будь-яку з них.

Система оцінювання:

У даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

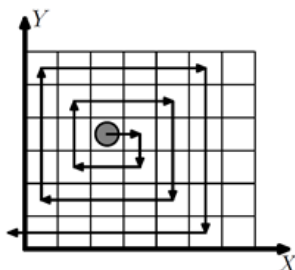
Приклади вхідних та вихідних даних:

maximum.in	maximum.out
5 1 -1 2 2 1	3 5

3 -1 0 -2	2 2
7 -1 -2 -1 -2 1 2 -2	2 7

Д. Дивний сон

Степану сниться дивний сон. У ньому Степан знаходиться на полі в клітинку розміром $N \times M$ в клітинці з координатами (x, y) .



Спочатку Степан дивиться уздовж додатного напрямку осі X . Потім він починає йти по полю з наступною закономірністю:

- Пройти на одну клітинку вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на одну клітинку вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на дві клітинки вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на дві клітинки вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на три клітинки вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на три клітинки вперед. Повернути на 90° вправо.
- Пройти на чотири клітинки вперед. Повернути на 90° вправо.
- І так далі...

Рух триває до тих пір, поки Степан не вийде за межі поля. Після цього він прокидається. Вранці Степан вирішив проаналізувати свій сон. Він здогадався, що в кожній клітинці він був максимум один раз, але ніяк не може згадати, скільки клітинок він відвідав. Степан просить вас написати програму, яка порахує кількість відвіданих ним клітинок.

Вхідні дані: У першому рядку вхідного файлу знаходяться два натуральних числа N, M ($1 \leq N, M \leq 10^9$) - розміри дошки уздовж осі X і осі Y відповідно. У другому рядку знаходяться два натуральних числа x, y ($1 \leq x \leq N; 1 \leq y \leq M$) - координати стартової позиції Степана.

Вихідні дані:

У вихідний файл виведіть одне число - кількість клітинок, відвіданих Степаном уві сні.

Система оцінювання:

У даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Приклади вхідних та вихідних даних:

dream.in	dream.out
7 6	36
3 4	
2 2	2
1 1	
2 2	4

Е. Вірус

Степан дуже ретельно слідкує за своїм здоров'ям. Кожного дня він читає книги з медицини і шукає інформацію про нові хвороби, тому вже давно знає, що різні хвороби можуть збуджуватись вірусами. Степану давно відомі деякі види вірусів і він перевіряв, що жодного з них у нього немає.

Але одного не найвдалішого для Степана дня він дізнався, що віруси можуть мутувати після того, як потрапили в організм людини. Мутація – це зміна ДНК таким чином, що в ньому змінюються рівно 2 символи, відстань між якими дорівнює k . ДНК віруса до потрапляння в організм людини представлено у вигляді рядка t , який складається з n маленьких літер латинського алфавіту.

Дізнавшись таку страшну новину, Степан одразу кинувся перевіряти, чи не хворіє він мутованим вірусом. ДНК Степана також є рядком з маленьких літер латинського алфавіту. Допоможіть йому дізнатись, чи є в його ДНК підрядки довжиною n , які підходять під опис мутованого вірусу, наведеного вище.

Вхідні дані:

У першому рядку вхідного файлу дано представлення ДНК Степана s - рядок із маленьких літер латинського алфавіту. У другому рядку задано представлення ДНК віруса t - рядок з n маленьких літер латинського алфавіту. У третьому рядку задано число k ($1 \leq k \leq n-1$).

Вихідні дані:

У перший рядок вихідного файлу виведіть скільки разів мутований вірус зустрічається в ДНК Степана. У другому рядку виведіть через пробіл в зростаючому порядку індекси початку входження мутованого вірусу.

Система оцінювання:

У даній задачі три підзадачі. Бали за кожну підзадачу нараховуються тільки якщо усі тести підзадачі пройдені.

Підзадача 1 (30 балів):

ДНК Степана і віруса складаються не більш чим із 100 символів.

Підзадача 2 (30 балів):

ДНК Степана і віруса складаються не більш чим із 10 000 символів.

Підзадача 3 (40 балів):

ДНК Степана і віруса складаються не більш чим із 200 000 символів.

Приклади вхідних та вихідних даних:

virus.in	virus.out
abaaaaa	2
baab	3 4
3	
aaaaaaa	0
aaaa	
3	

II тур

А. Останнє число

Степан вирішив сьогодні поекспериментувати з послідовністю натуральних чисел від 1 до N . Він спочатку викреслив усі непарні числа. Потім з тих, що залишились викреслив числа, які стоять на не парних місцях. Цю процедуру він повторював до тих пір, поки не залишилось тільки одно число.

Допоможіть Степану знати число яке залишилось.

Вхідні дані:

Єдиний рядок вхідного файлу містить одне число N ($1 \leq N \leq 10^{18}$).

Вихідні дані:

Виведіть одне натуральне число - відповідь на задачу.

Система оцінювання:

В даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Приклади вхідних та вихідних даних:

number.in	number.out
2	2

В. Степінь подібності

Степан називає степенем подібності двох рядків з великих латинських літер кількість сусідніх пар елементів першого рядка, які зустрічаються в другому рядку.

Наприклад, нехай у нас є два рядки АВВАСАВ і ВСАВВ. Перший рядок має наступні пари: АВ, ВВ, ВА, АС, СА, АВ. Відповідно, з указаних пар першого рядка в другому зустрічаються чотири пари АВ, ВВ, СА, АВ.

Допоможіть Степану знайти степінь подібності двох заданих рядків.

Вхідні дані:

Вхідний файл містить два рядки з великих латинських літер, кожен рядок не порожній і його довжина не перевищує 10^5 .

Вихідні дані:

Виведіть одне натуральне число - степінь подібності.

Система оцінювання:

В даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Приклади вхідних та вихідних даних:

degree.in	degree.out
АВВАСАВ ВСАВВ	4

С. Цукерки

Степан дуже любить цукерки. Сьогодні він йде на побачення і хоче пригостити дівчину цукерками. Степан виклав в ряд N цукерок. У кожної цукерки є тип p_i . Степан планує вибрати послідовність цукерок, що йдуть

підряд за однієї умови - в цій послідовності повинно бути рівно два різних типи цукерок. Степан просить вас дізнатися, яку максимальну кількість цукерок він може взяти, враховуючи умову.

Вхідні дані:

У першому рядку вхідного файлу знаходиться одне натуральне число N ($1 \leq N \leq 10^6$) - кількість цукерок.

У другому рядку знаходиться N цілих чисел p_i ($1 \leq p_i \leq 10^9$) - де p_i - тип i -ї цукерки.

Вихідні дані:

У першому рядку вихідного файлу виведіть ціле число - максимальну кількість цукерок, яку Степан зможе взяти на побачення.

Система оцінювання:

У даній задачі кожен тест оцінюється окремо.

Пояснення до прикладів:

У першому прикладі на столі лежить три типи цукерок 1, 2 і 3. Степан може взяти перші три цукерки з типами 3, 3, 1, а може взяти останні чотири цукерки 1, 2, 2, 1. Значить, максимальна кількість цукерок, яку він може взяти дорівнює чотирьом.

У другому прикладі існує всього один тип цукерок, значить Степан не зможе взяти жодної цукерки.

Приклади вхідних та вихідних даних:

candies.in	candies.out
6	4
3 3 1 1 2 2 1	
2	0
1 1	

D. Нове захоплення Степана

Нове захоплення Степана - малювання. Він вирішив купити K наборів олівців. Кожен набір складається з одного або декількох олівців. Кожен олівець має додатну довжину, яка виражається цілим числом міліметрів.

У магазині продаються N наборів олівців. Після того, як Степан купить рівно K наборів, він прийде додому і складе всі олівці в одну коробку. Степан дуже зрадіє, якщо різниця в довжині між найбільшим і найменшим олівцями в цій коробці буде мінімальна.

Тому він просить вас допомогти йому: виберіть з N наборів олівців рівно K так, щоб різниця між максимальним і мінімальним серед всіх куплених олівців була якомога менша.

Вхідні дані: У першому рядку вхідного файлу знаходяться два натуральних числа N, K ($1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq K \leq N$) - кількість наборів олівців, наявних в магазині, і кількість наборів, необхідних Степану.

У кожному з наступних N рядків знаходиться C_i ($1 \leq C_i \leq 2 \cdot 10^5$) - кількість олівців в наборі. Далі, в цьому ж рядку, слідує C_i натуральних чисел A_{ij} ($1 \leq A_{ij} \leq 10^9$) - довжини олівців в i -му наборі.

Гарантується, що сума всіх C_i не перевищує $2 \cdot 10^5$.

Вихідні дані:

У єдиному рядку вихідного файлу виведіть найменшу різницю між максимальним і мінімальним купленими олівцями, яку можна досягти.

Система оцінювання:

У даній задачі три підзадачі. Бали за кожну підзадачу нараховуються тільки якщо усі тести підзадачі пройдені.

Підзадача 1 (31 бал): $n \leq 20, k > 1$

Підзадача 2 (31 бал): $n \leq 2000, p = 0$

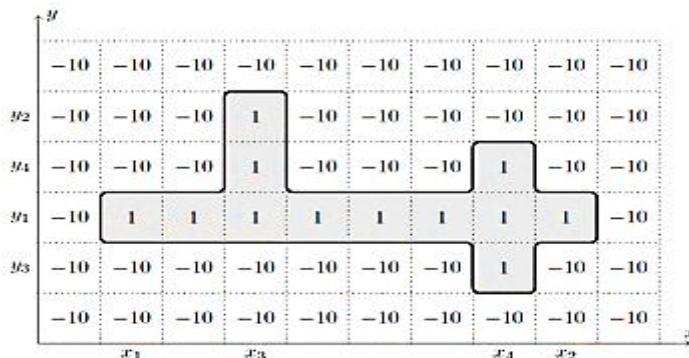
Підзадача 3 (38 балів): Без додаткових обмежень.

Приклади вхідних та вихідних даних:

pencil.in	pencil.out
3 2	3
3 1 3 4	
3 5 1 2	
1 4	
5 3	3
3 2 1 3	
2 4 1	
3 4 2 4	
4 3 2 3 3	
2 5 6	

Е. Підводний човен

Підводний човен сів на міліну. Для його виявлення використовують дані супутника, який з високою точністю вимірює відхилення висоти поверхні води від середнього рівня моря. Знімок, отриманий із супутника, представляє собою масив з h рядків по w елементів у кожному рядку.



Введемо на знімку систему координат з віссю абсцис, яка напрямлена вздовж рядків знімку зліва направо, і віссю ординат, напрямленій вздовж стовпців знизу догори. Потенційне зображення підводного човна представляє собою множину елементів масиву, що складається з наступних частин:

- "корпус" - полоса з елементів з координатами від (x_1, y_1) до (x_2, y_1) , де $x_1 < x_2$;
- "рубка" - полоса з елементів з координатами від (x_3, y_1) до (x_3, y_2) , де $x \leq x_3 < x_2$, $y_1 \leq y_2$;
- "хвіст" - полоса з елементів з координатами від (x_4, y_3) до (x_4, y_4) , де $x_3 < x_4 \leq x_2$, $y_3 \leq y_1 \leq y_4$.

Оскільки підводний човен знаходиться поблизу поверхні в районі з сильною течією, рівень води над ним трохи підвищується. Тому зображенням підводного човна на знімку будемо вважати зображення з максимально можливою сумою елементів масиву, що входять в нього.

Напишіть програму, яка знаходить на знімку зображення підводного човна і виводить суму його елементів.

Вхідні дані:

Для стиснення даних, що передаються з супутника, кожен елемент знімка кодується маленькою буквою англійського алфавіту. Перший рядок вхідних даних містить число k ($k \leq 26$) - кількість використаних для кодування букв. Другий рядок вхідних даних містить k цілих чисел C_i - значення відхилень, які відповідають кожному кодовому символу по порядку букв в англійському алфавіті від 1 до k -ї.

Третій рядок вхідних даних містить числа h і w - розміри знімка. Наступні h рядків містять по w символів - кодові значення елементів знімка.

Вихідні дані:

У вихідний файл виведіть одне число - суму елементів масиву, що відповідають зображенню підводного човна.

Система оцінювання:

У даній задачі чотири підзадачі. Бали за кожну підзадачу нараховуються тільки якщо усі тести підзадачі пройдені.

Підзадача 1 (32 бала): $5 \leq h, w \leq 10, |C_i| \leq 10$

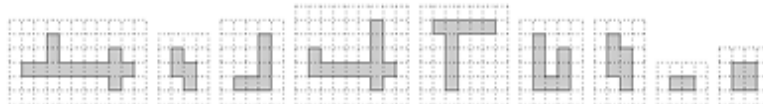
Підзадача 2 (22 бала): $5 \leq h, w \leq 100, |C_i| \leq 100$

Підзадача 3 (23 бала): $5 \leq h, w \leq 500, |C_i| \leq 500$

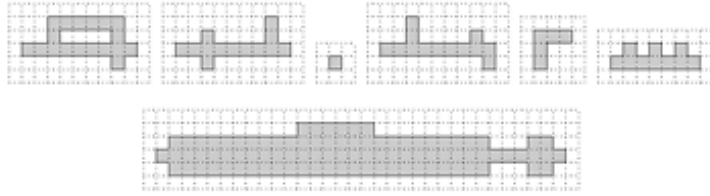
Підзадача 3 (23 балів): $5 \leq h, w \leq 2000, |C_i| \leq 2000$

Пояснення:

Для прикладу нижче наведено кілька потенційних зображень підводного човна.



Нижче наведено кілька множин елементів знімка, які не є потенційними зображеннями підводного човна:



Приклади вхідних та вихідних даних:

submarine.in	submarine.out	Пояснення
2 -10 1 6 11 aaaaaaaaaa aaabaaaaaaaa aaabaaaaaba abbbbbbbba aaaaaaaba aaaaaaaaaa	13b..... ...b...b.. .bbbbbbbbb.b..
3 -4 -3 4 5 5 bbabc ccaac accba baccbbaaaa	16c... .cc.. ..c..
3 -2 4 0 5 5 abccb cccac cbca cccb accba	24	.b... .c... .b.b. cccb ...b.
4 -1 -5 -3 0 5 5 bbabc ccaac acdba baccb baaaa	-2aa.