

### **Задача А. ДІЛЬНИКИ**

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Леді з Містером разом сіли вчити домашнє завдання з математики. Їм потрібно було знайти кількість дільників кожного числа від 1 до  $N$ .

Леді, звичайно, скористалась можливістю трохи урізноманітнити їх заняття. Вона поцікавилась, яке з чисел від 1 до  $N$  має найбільшу кількість дільників. На це питання потрібно відповісти Містеру, допоможіть йому!

#### **Вхідні дані:**

Єдиний рядок вхідних даних містить одне ціле число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).

#### **Вихідні дані:**

Виведіть один рядок, який має містити два цілих числа: число від 1 до  $N$ , яке має найбільшу кількість дільників, та його кількість дільників. Якщо є декілька варіантів відповіді, то виведіть менше число.

#### **Приклад вхідних даних:**

21

#### **Приклад вихідних даних:**

12 6

## Задача В. ДОРОГИ

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

В країні, де живе Леді, є  $N$  міст й  $M$  доріг, що їх з'єднують. Леді зрозуміла, що деякі дороги в країні є зайві, адже достатньо обрати мінімальну кількість доріг, так, щоб між усіма містами існував шлях, до того ж рівно один. Леді вирішила знайти такий набір доріг.

Деякі дороги зроблені з бруківки, а деякі з бетону. Леді вважає, що і проїзд по бруківці досить цікаве заняття. Але їй занадто багато доріг з бруківки буде заважати швидкому проїзду автомобілів. Тому, в своєму наборі вона хоче, щоб було рівно  $K$  доріг з бруківки.

Враховуючи опис усіх доріг в Україні, допоможіть Леді знайти чи існує такий набір доріг й знайдіть такий набір.

### Вхідні дані:

Перший рядок містить три цілі числа, розділених одним пробілом:  $N$  – кількість міст ( $1 \leq N \leq 20\,000$ ),  $M$  – кількість доріг ( $1 \leq M \leq 100\,000$ ),  $K$  – кількість доріг з бруківкою, які Леді хоче залишити в наборі ( $0 \leq K \leq N-1$ ).

Наступні  $M$  рядків описують дороги в країні, що пронумеровані від 1 до  $M$ .  $(i+1)$  стрічка описує дорогу з номером  $i$ . Кожна з цих стрічок містить три числа, розділених пробілом:

$$X_i \ Y_i \ C_i$$

$X_i$  та  $Y_i$  – міста, які сполучає двонаправлена дорога.

$C_i = 0$ , якщо дорога зроблена з бруківки, й  $C_i = 1$ , якщо з бетону.

Гарантується, що не має більше однієї дороги, що з'єднує одну пару міст.

### Вихідні дані:

Якщо немає такого набору доріг, якого хоче Леді, потрібно вивести одну стрічку: «**no solution**» без лапок.

В іншому випадку ваша програма повинна вивести набір доріг, перерахувавши усі дороги, що до нього входять, кожну в окремій стрічці. Потрібно вивести  $X_i \ Y_i \ C_i$  кожної дороги.

Якщо є більше одного набору, можна вивести **будь-який**. Всі дороги можна виводити в **будь-якому** порядку.

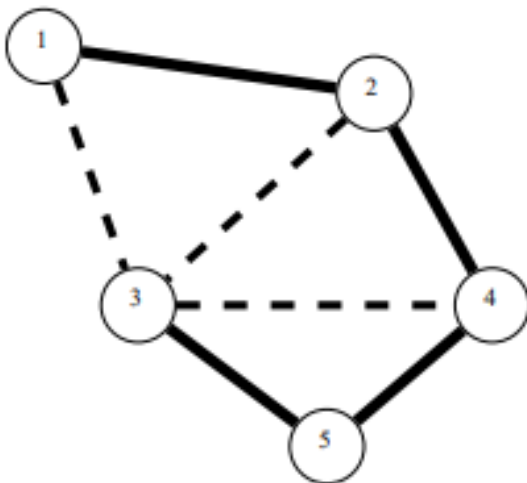
**Приклад вхідних даних:**

5 7 2  
1 3 0  
4 2 1  
3 2 0  
4 3 0  
5 3 1  
1 2 1  
4 5 1

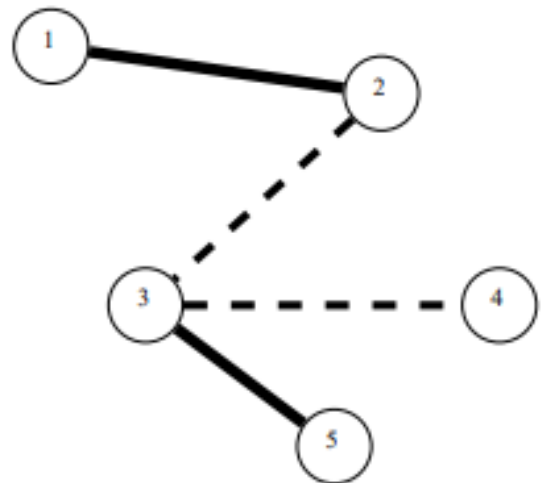
**Приклад вихідних даних:**

4 3 0  
1 2 1  
3 2 0  
5 3 1

**Пояснення:**



(a)



(b)

На малюнку (a) показано вхідний приклад. На малюнку (б) залишені лише потрібні дороги в наборі.

### Задача С. ГРА

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

У Леді і Містера є дві великі матриці розміром  $N \times N$ . Леді заповнює свою матрицю натуральними числами по порядку від 1 до  $N \times N$  (спочатку заповнюючи перший рядок зліва на право, потім другий і т.д). Містер заповнює таку ж матрицю натуральними числами по порядку від 1 до  $N \times N$  (спочатку заповнюючи перший стовпець зверху вниз, потім другий і т.д).

1	2	3
4	5	6
7	8	9

1	4	7
2	5	8
3	6	9

На вищому малюнку зображена матриця Леді, знизу – матриця Містера для  $N = 3$ .

При цьому вийшло, що деякі числа і Містер, і Леді записати в одну й ту ж клітинку. Наприклад, на малюнку зверху, числа 1, 5 та 9 співпадають в обох матрицях. Ваше завдання – знайти всі такі числа, позиції яких в обох матрицях співпадають.

**Вхідні дані:**

Єдиний рядок вхідних даних містить одне ціле число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ).

**Вихідні дані:**

Виведіть один рядок, яка повинен містити всі числа, позиції яких в обох матрицях співпадають. Числа повинні бути виведені в зростаючому порядку, розділені одним пробілом.

**Приклад вхідних даних:**

3

**Приклад вихідних даних:**

1 5 9

## **Задача D. ПАЛІНДРОМИ**

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 2500 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Леді вивчає програмування, сьогодні вона вивчила нову й дуже цікаву тему – стрічки. Звичайно, улюблені стрічки Леді – паліндроми. Паліндром – це стрічка, що читається однаково з обох сторін. Наприклад, “aba”, “gbbg”, “adpda” – паліндроми, а “abb”, “gggt”, “ababb” – ні.

Леді отримала від вчителя програмування стрічку  $s$ . Як талановитий математик, вона почала рахувати цікаву величину – цінність стрічки. Цінність стрічки – це кількість входжень цієї стрічки в стрічку  $s$  помножену на довжину стрічки. Нехай  $s = \text{“abacaba”}$ . Тоді цінність стрічки “aba” = 2 (кількість входжень) \* 3 (довжина) = 6 (цінність). Цінність “c” дорівнює 1, а стрічки “a” дорівнює 4.

Леді прагне знайти стрічку з максимальною цінністю, але також вона хоче, щоб ця стрічка була паліндромом. Знайдіть для неї найбільшу цінність будь-якого паліндрому.

### **Вхідні дані:**

Єдина стрічка вхідних даних містить стрічку  $s$ . Довжина стрічки позначається як  $|s|$  ( $1 \leq |s| \leq 300000$ ). Гарантується, що стрічка містить тільки маленькі літери англійського алфавіту.

### **Вихідні дані:**

Потрібно вивести одне число, що означає максимальну цінність якогось паліндрому.

### **Приклад вхідних даних:**

abacaba

### **Приклад вихідних даних:**

7

### **Приклад вхідних даних 2:**

aaaa

### **Приклад вихідних даних 2:**

6

### **Задача Е. днк**

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Леді на парі біології вивчила нову й цікаву тему – ДНК. Усім відомо, що ланцюг ДНК являє собою ланцюг нуклеотидів, що представляються символами А, С, G, Т. Тож ділянку ДНК можна представити стрічкою з таких чотирьох символів.

Леді дізналась, що не завжди біологи можуть визначити кожен символ в ДНК. В такому випадку замість одного з чотирьох символів записується N. Тобто на місці N може стояти будь-який нуклеотид.

Якщо в ділянці ДНК немає жодного символу N, то така послідовність ДНК називається повною, інакше – неповною. Леді також дізналась від вчителя біології, що повна послідовність узгоджується з неповною, якщо замість кожного символу N можна підставити один з головних нуклеотидів, так, щоб ці дві стрічки були однакові. Наприклад, АСТGT узгоджується з АСNNT, але АGТТТ – ні.

Леді, звичайно, вирішила трішки проекспериментувати з ділянками ДНК. Леді впорядковує чотири нуклеотиди по порядку в англійському алфавіті: А, С, G, Т. Також Леді вирішила класифікувати послідовності. Послідовність ДНК Леді класифікує, як форма-1, якщо всі нуклеотиди в ній впорядковані по порядку. Тобто ААСCGТТТ є формою-1, а ААСGТC – ні.

Взагалі послідовність є формою-k для  $k > 1$ , якщо вона є формою-(k-1) або вона є конкатенацією форми-(k-1) та форми-1. Тобто ААССС, АСАСА, АСАСС є формами-3, але GСАСАС та АСАСАСА не є.

Леді любить впорядковувати всі послідовності ДНК лексикографічно, і зараз вона цим і займається. Наприклад перша послідовність форми-3 це з довжиною 5 – це ААААА, а остання – ТТТТТ.

Для іншого прикладу розглянемо неповну послідовність АСАНNCNNG. Перші сім послідовностей форм-3, що узгоджуються з нею це:

АСАААСААГ  
АСАААСАСГ  
АСАААСАГГ  
АСАААССАГ  
АСАААСССГ  
АСАААССГГ  
АСАААССТГ

Напишіть програму, що знайде R-ту в лексикографічному порядку форму-К послідовність, що узгоджується з неповною послідовністю довжини M.

**Вхідні дані:**

Перший рядок містить три цілі числа, розділених одним пробілом: M – довжину послідовності ( $1 \leq M \leq 50\,000$ ), K – вид форми ( $1 \leq K \leq 10$ ), R – номер послідовності, яку треба знайти ( $1 \leq R \leq 2 \cdot 10^{12}$ ).

Другий рядок містить неповну послідовність довжини M.

Гарантується, що кількість форм-К послідовностей, що узгоджується з даною неповною послідовністю, не більше ніж  $4 \cdot 10^{18}$ . Більш того, R не перевищує кількість послідовностей форм-К, які узгоджуються з даною неповною послідовністю.

**Вихідні дані:**

Виведіть одну стрічку, яка повинна містити R-ту в лексикографічному порядку форму-К послідовність, що узгоджується з неповною послідовністю M.

**Приклад вхідних даних:**

9 3 6  
АСАННЦННГ

**Приклад вихідних даних:**

АСАААССГГ

**Пояснення:**

В умові дано 7 перших послідовностей до цього прикладу.

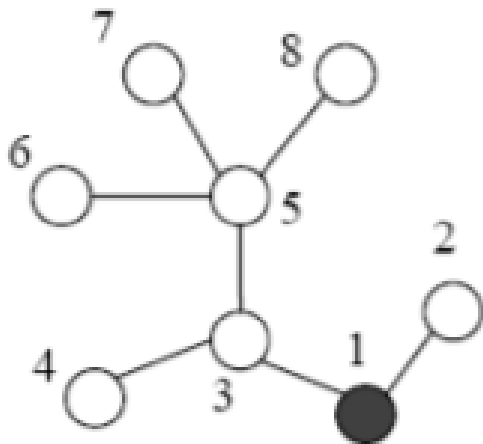
### Задача F. ПОЇЗДКА

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Леді отримала в подарунок від Містера граф. Цей граф виявився деревом, тобто графом з  $N$  вершинами,  $N-1$  ребрами, де від кожної вершини по ребрам можна дійти до кожної іншої. Це зв'язний граф, між кожними двома вершинами є рівно один шлях. Довжина кожного ребра дорівнює 1.

Леді хоче якимось чином обійти цей граф. Вона починає обхід з вершини номер 1 і в кінці повертається до вершини 1, обходячи усі вершини по одному разу. На прохід по кожному ребру Леді витрачає одну хвилину.

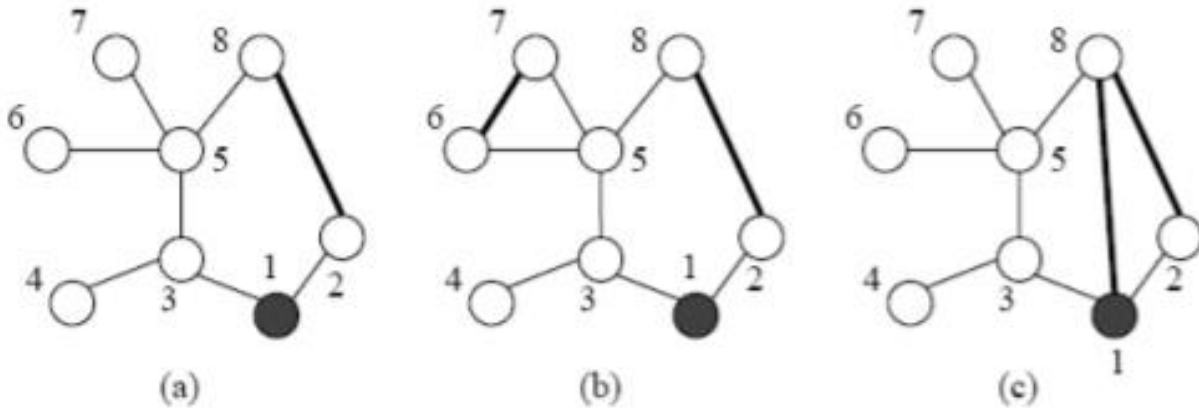
Розглянемо приклад з графом з 8 вершин, що зображений нижче. Кожна вершина позначена колом, ребра – лініями між ними. Вершина 1 позначена чорним колом, як початкова. Щоб обійти цей граф Леді потрібно витратити 14 хвилин (тобто зробити 14 кроків).



Щоб зменшити час обходу, Леді вирішила додати  $K$  нових ребер між якимись вершинами. Кожне ребро повинно з'єднувати будь-які дві вершини. Два ребра можуть мати одну спільну вершину (як на прикладі (с) знизу).

Леді немає досить часу щоб додавати багато ребер, тому  $K = 1$ , або  $K = 2$ . Леді вирішила додати ще одну умову – по кожній з новозбудованих доріг вона повинна пройти рівно 1 раз (по іншим – будь-яку). Ось приклад:





На малюнку (а), додано одне нове ребро(8, 2), загальний час обходу – 11:

1 -> 2 -> 8 -> 5 -> 7 -> 5 -> 6 -> 5 -> 3 -> 4 -> 3 -> 1

На малюнку (b), додано два ребра, загальний час обходу – 10.

1 -> 2 -> 8 -> 5 -> 7 -> 6 -> 5 -> 3 -> 4 -> 3 -> 1

На малюнку (c), додано два ребра, але загальний час обходу аж 15 (оскільки треба обійти кожне додане ребро по одному разу).

Напишіть програму, яка за даним графом та кількістю доданих ребер, знайде які ребра оптимально додати до графу, так щоб час обходу був мінімальний. Знайдіть цей час.

### **Вхідні дані:**

Перший рядок містить два цілих числа, розділених пробілом: N – кількість вершин та K – кількість доданих доріг ( $3 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq K \leq 2$ ).

Наступні N-1 рядка містять по два числа A та B, що означає, що між вершинами A та B є ребро.

### **Вихідні дані:**

Потрібно вивести одне число, що означає мінімальний час обходу, після додавання K ребер.

**Приклад вхідних даних 1:**

8 1  
7 5  
1 2  
3 4  
3 1  
8 5  
5 6  
5 3

**Приклад вихідних даних 1:**

11

**Приклад вхідних даних 2:**

8 2  
7 5  
1 2  
3 4  
3 1  
8 5  
5 6  
5 3

**Приклад вихідних даних 2:**

10

**Приклад вхідних даних 3:**

5 2  
4 5  
3 4  
2 3  
1 2

**Приклад вихідних даних 3:**

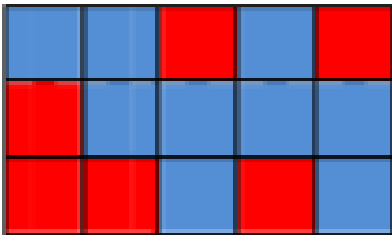
6

### Задача G. РОЗМАЛЮВАННЯ

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 400 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Леді та Містер мають таблицю, що складаються з  $n \times m$  клітинок. Вони люблять малювати й розмальовувати, тож вирішили розфарбувати й цю таблицю.

Леді любить червоний колір, а Містер – блакитний. Вони довго сперечались, як саме малювати й вирішили, що буде справедливо, якщо кожен квадрат клітинок  $2 \times 2$  повинна складатись з непарної кількості кожного кольору (тобто в відношенні 1:3). В кожному квадраті  $2 \times 2$  може бути або 1 червона й 3 блакитних, або навпаки. Якщо вони розфарбовують таблицю таким чином, то вона називається правильною. Нижче на малюнку зображена правильна матриця.



На жаль, вночі молодша сестра Містера встигла розмалювати певні клітинки. Тому, деякі клітинки вже можуть бути червоного або блакитного кольору. Тож тепер, Містеру й Леді цікаво, скільки існує способів розфарбувати інші клітинки таблиці так, щоб правило, за яким вони домовились фарбувати клітинки, виконувалось для кожного квадрату таблиці. Якщо сестра розфарбувала клітинки так, що Леді і Містер вже не зможуть отримати правильну матрицю – виведіть 0.

#### Вхідні дані:

Перший стрічка містить три числа, розділених пробілом:  $n$  – кількість рядків в таблиці ( $2 \leq n \leq 10^5$ ),  $m$  – кількість стовпців в таблиці ( $2 \leq m \leq 10^5$ ),  $k$  – кількість клітинок, які розфарбувала сестра Містера ( $0 \leq k \leq 10^5$ ). Наступні  $k$  стрічок містять опис зафарбованих клітинок.  $i+1$  стрічка містить три числа  $x_i$ ,  $y_i$ ,  $c_i$ , де  $x_i$  та  $y_i$  – це номер рядка й стовпця клітинки замальованої клітинки ( $1 \leq x_i \leq n$ ,  $1 \leq y_i \leq m$ ),  $c_i = 1$ , якщо колір зафарбованої клітинки червоний, і  $c_i = 0$ , якщо блакитний. Гарантується, що усі  $k$  клітинок займають різні позиції.

**Вихідні дані:**

Виведіть єдиний рядок, що повинен містити кількість способів зафарбувати таблицю, щоб вона була правильною. Виведіть відповідь по модулю  $10^9$  (тобто залишок від ділення відповіді на  $10^9$ ).

**Приклад вхідних даних:**

3 4 3

1 2 0

2 3 1

2 2 1

**Приклад вхідних даних:**

8

## Задача Н. ДОРОГА

Назва вхідного файлу: стандартний ввід  
Назва вихідного файлу: стандартний вивід  
Обмеження за часом: 1500 мс  
Обмеження за пам'яттю: 256 мегабайт

Містер й Леді знайшли цікаву настільну гру й почали вивчати її правила. В грі є велике поле (будемо вважати його безкінечним). Поле гри – Декартова система координат. На полі також є великі будівлі. Кожна будівля – це прямокутник й його сторони паралельні до осей площини поля.

В грі бере участь один гравець. Гравець може пересуватись полем лише в чотирьох напрямках. Якщо гравець стоїть в позиції  $(x, y)$ , за один крок він може переміститись в одну з чотирьох клітинок:  $(x-1, y)$ ,  $(x+1, y)$ ,  $(x, y-1)$ ,  $(x, y+1)$ . Гравець може знаходитись лише в позиціях з цілими координатами.

Існує ще декілька правил:

- Гравцю заборонено заходити в будь-яку будівлю, але можна знаходитись на її межі або в кутку.
- Гравець може змінювати напрямок свого руху тільки, якщо він знаходиться на межі або в кутку якоїсь будівлі, інакше має продовжувати рухатись в тому ж напрямку, що й на минулому кроці.
- Гравець починає свій рух в позиції  $(x_s, y_s)$ .
- Гравець повинен закінчити свій рух в позиції  $(x_f, y_f)$ .
- Гравець може почати свій рух в будь-якому з чотирьох напрямків.

Головна ціль гравця – дійти якнайшвидше в кінцеву точку. Один крок гравець робить за одну секунду. Зміна свого напрямку руху не займає часу. Леді цікавиться, який мінімальний час, щоб дійти з початкової точки до кінцевої. Також, є декілька варіантів ігрового поля й позиції гравця. Вам потрібно знайти відповідь для кожного тесту (варіанту).

### Вхідні дані:

Перший рядок містить єдине число – кількість тестів  $T$  ( $1 \leq T \leq 20$ ). Всі інші рядки описують  $T$  варіантів ігрового поля. Перед кожним тестом є вільний рядок.

Кожен тест описується таким чином:

В першому рядку дано чотири числа:  $x_s, y_s$  (початкова позиція гравця),  $x_f, y_f$  (кінцева позиція гравця).

В другому рядку дано число  $N$  – кількість будівель ( $0 \leq N \leq 1000$ ). Наступні  $N$  рядків містять опис кожної будівлі. Будівля описується чотирма числами: координатами двох протилежних кутів будівлі.

Гарантується, що ніякі дві будівлі не перетинаються, не торкаються, ні по сторонам, ні по кутам. Також гарантується, що початкова і кінцева позиція не співпадають. Площа кожної будівлі більше 0.

Всі координати – цілі числа, абсолютна величина яких не перевищує  $10^9$ .

**Вихідні дані:**

Для кожного варіанту гри виведіть одне число - кількість секунд, що потрібні гравцю.  
**Якщо гравець не може дібратись, виведіть “No Path” без лапок.**

**Приклад вхідних даних:**

2

2 1 5 4

1

3 1 4 3

1 7 7 8

2

4 10 6 7

2 5 3 8

**Приклад вихідних даних:**

No Path

9