

**Árboles y Grafos, 2025-1**  
**Proyecto Final**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias**  
**Pontificia Universidad Javeriana Cali**

---

### Instrucciones Generales

El proyecto consiste en diseñar y analizar una solución al problema que se plantea en las siguientes páginas y enviar dicha solución a través de la arena de programación. Además, debe elaborar un documento tipo informe donde explique su solución. A continuación se indican las reglas para la presentación del proyecto:

- El proyecto se debe realizar de forma completamente **individual** y no se puede usar en su desarrollo ningún tipo de ayuda de otras personas, de internet o de inteligencia artificial. No se debe buscar el problema en ninguna plataforma ni buscar soluciones o casos de prueba. No es posible tener conversaciones o reuniones con compañeros del curso ni con otras personas. Cualquiera de estas acciones se entenderá como una falta a las reglas del proyecto y al código de honor del curso.
- En la solución al problema debe leer los datos de entrada de la forma en la que se indica en el enunciado y debe imprimir los resultados con el formato allí indicado. No debe agregar mensajes ni agregar o eliminar datos en el proceso de lectura. La omisión de esta indicación puede generar que su programa no sea aceptado en la arena de programación.
- Puede resolver el problema en C/C++ o Python.
- El proyecto tendrá dos entregas que serán descritas a continuación:
  - **Entrega 1 (20%)**: En esta entrega se debe elaborar un informe en formato **pdf** en el que se plasmen los siguientes elementos:
    - \* Descripción general del problema en sus propias palabras.
    - \* Especificación del problema.
    - \* Definición de 3 casos de prueba inventados y el resultado esperado para cada caso.
    - \* Explicación general de algunas ideas sobre la solución al problema donde indique aspectos que crea que deben aún ser perfeccionados y aspectos que aún no tenga claro cómo podrían realizarse.

En esta entrega puede adjuntar cualquier avance que tenga de la implementación. La intención es que a partir de lo indicado en el documento pueda recibir algún tipo de retroalimentación del profesor que le pueda ayudar a avanzar en la solución del problema.

El plazo máximo para enviar esta entrega por Discord es el día **7 de mayo a las 23:59**.

- **Entrega Final (80%)**: En esta entrega deberá enviar su solución a través de la arena de programación. Además, deberá enviar el reporte final del proyecto en el que debería haber realizado las correcciones indicadas para la entrega 1 y además adicionar los siguientes elementos:

- \* Explicación general de la estrategia de solución y del proceso con el que se obtiene la respuesta para un caso de prueba inventado que sea lo suficientemente representativo.
- \* Descripción de los cambios que se hicieron en la solución desde la primera versión hasta la entrega final.
- \* Análisis de la complejidad de su solución.

El plazo máximo para enviar esta entrega por Discord y por la arena de programación es el día **2 de junio a las 07:59**. Ese mismo día y los días **3 y 4 de junio** se realizará la sustentación.

- La nota final del proyecto dependerá de la sustentación. Después de la sustentación se le asignará un número real (el factor de multiplicación) entre 0 y 1, correspondiente al grado de calidad de la sustentación. Su nota definitiva será la nota obtenida con las ponderaciones indicadas anteriormente, multiplicada por ese valor. Si su asignación es 1, su nota será la del proyecto. Pero si su asignación es 0.9, su nota será 0.9 por la nota del proyecto. La no asistencia a la sustentación tendrá como resultado una asignación de un factor de 0.

Tenga muy en cuenta esta aclaración. El propósito de la sustentación es que cada estudiante demuestre que elaboró completamente. Por esta razón, es necesario trabajar a conciencia y preparar muy bien su sustentación. Durante la sustentación se harán preguntas sobre los detalles del proyecto y es posible que sea necesario explicar su implementación en el tablero.

- Este documento será actualizado proximamente para detallar cómo serán distribuidos los porcentajes en la entrega final.
- Las fechas planteadas para la entrega final y la sustentación son las fechas más adelante en las que es posible calificar y por ende **no será posible ningún tipo de extensión**.

## A - The Pursuit of Happyness: South Park-AGRA Version

*Source file name:* `happyness.py`

*Time limit:* x seconds

Some time ago, Kenny left to seek opportunities in the Amicable, Great, Respected, and Ancient empire, better known as AGRA, hoping to gather enough money to buy a doll for his little sister Karen. The empire consists of  $n$  cities, and it is possible to travel between them by bus. There are  $m$  bus routes in the empire. Each ticket allows travel from a city  $u$  to a city  $v$  by paying a cost  $c$ . Tickets are one-way only, and the fare must be paid before traveling.

Kenny walked for many hours from South Park, crossed the border, and eventually arrived in the empire's capital. He worked in different places as a waiter and a vallenato singer and managed to save a significant amount of money—enough to buy Karen's doll, return home, and even help his parents. However, just when he was about to return to South Park, Kenny was attacked by thieves trying to steal his savings. He did his best to protect his money but was only able to keep part of it. Unfortunately, the amount he kept, while enough to buy Karen's doll, was not enough to make the trip back to South Park.



Despite the situation, Kenny didn't lose hope and came up with a plan to raise enough money to return. First, he had to convince Kyle, Stan, and Eric to help him get back to South Park—but only from the least guarded city in the empire. They agreed to help in exchange for Kenny returning the Okama Gamesphere, which he had been holding onto for a while. The second part of his plan was to travel from the capital to the city where his friends would be waiting. Since the money he had left after buying the doll might not be enough for the journey, Kenny figured he could stop in some cities along the way, work a few days, and then continue. In each city  $u$ , Kenny can earn  $x_u$  dollars per day of work. However, because he wants to return to South Park as soon as possible, he wants to work as few days as possible.

In this problem, your task is to help Kenny determine the minimum number of days he will need to work in some cities in order to reach the least guarded city in the empire.

### Input

The input consists of multiple test cases. The first line contains the number  $t$  of test cases. Each test case begins with a line containing four integers:

- $n$  ( $2 \leq n \leq 800$ ): the number of cities
- $m$  ( $1 \leq m \leq 10000$ ): the number of bus tickets
- $p$  ( $0 \leq p \leq 10^9$ ): the amount of money Kenny managed to save
- $r$  ( $r < p$ ): the cost of the doll for Karen

The second line contains  $n$  positive integers  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $1 \leq x_i \leq 10^6$ ), where  $x_i$  is the money Kenny can earn per day working in city  $i$ . The next line contains two integers  $s$  and  $e$  ( $1 \leq s, e \leq n$ ), which represent the capital city and the least guarded city, respectively. Then  $m$  lines follow, each with three integers  $u$ ,  $v$ , and  $c$  ( $1 \leq u, v \leq n$ ,  $1 \leq c \leq 10^6$ ), describing a bus ticket from city  $u$  to city  $v$  with a cost  $c$ .

*The input must be read from standard input.*

**Output**

For each test case, print the message:

Kenny happiness will cost h days of work :)

if it is possible for Kenny to return home. h stands for the minimum necessary days of work. If it is not possible to Kenny get home print the message:

Sorry Kenny, Happiness is not for you :(

*The output must be written to standard output.*

**Sample Input**

```
4
4 1 10 8
3 2 5 1
1 4
1 3 2
4 4 50 40
1 2 10 1
1 4
1 2 20
2 4 30
1 3 25
3 4 89
4 4 50 43
5 1 6 2
1 4
1 2 5
2 3 10
3 4 50
3 4 70
4 4 10 8
7 4 3 1
1 4
1 2 21
3 2 6
1 3 8
2 4 11
```

**Sample Output**

```
Sorry Kenny, Happiness is not for you :(
Kenny happiness will cost 24 days of work :)
Kenny happiness will cost 10 days of work :)
Kenny happiness will cost 4 days of work :)
```