문제: **(중상) [교육P-0008] 임계 경로**

**[문제]**

삼성 SDS에서 운영하는 공장 중 한 곳에는 N개의 공정이 있고, 각 공정 사이에는 M개의 작업 관계가 있다. 공정을 정점으로, 작업 관계를 방향성 간선으로 표현했을 때, 아래와 같은 그림이 된다.

위 그림에서 1번 공정에서 작업이 시작되어 2번, 3번, 4번 공정에 작업한 결과물을 보낸다. 작업한 결과물을 보내는데 걸리는 시간은 간선 가중치와 동일하며, 각 공정에서 작업하는데 걸리는 시간은 무시할 수 있을 만큼 작다. 다만, 한 공정에서 작업을 시작하기 위해서는 이전에 필요한 작업 결과물을 다 받은 상황에서 시작할 수 있다. 예를 들어, 6번 공정에서 작업을 시작하기 위해서는 2번 공정, 4번 공정, 5번 공정에서 작업한 결과물을 모두 받아야한다.

1번 공정에서 작업을 시작했을 때, N번 공정에서 작업을 완료하는 최소 시간을 구하는 프로그램을 작성하시오.

**[입력]**   
입력 파일에는 여러 테스트 케이스가 포함될 수 있다. 파일의 첫째 줄에 케이스의 개수 T가 주어지고, 이후 차례로 T개 테스트 케이스가 주어진다. (1 ≤ T ≤ 15) 각 케이스의 첫 줄에 공정의 수 N과 컨베이어 벨트의 수 M이 공백으로 구분되어 주어진다. (1 ≤ N ≤ 100,000, 1 ≤ M ≤ 300,000)  
그리고 다음 M개의 줄에 각 컨베이어 벨트에 대한 정보를 나타내는 세 정수가 공백으로 구분되어 주어진다. "a b c"라고 주어졌을 때 a번 공정에서 b번 공정으로 작업을 보내야하는데 보내는데 걸리는 시간이 c라는 것을 의미한다. (1 ≤ a, b ≤ N, 1 ≤ c ≤ 10,000, a ≠ b)  
작업은 항상 1번 공정에서 시작하며, N번 공정에서 끝난다. 입력으로 주어지는 정보를 그래프로 표현했을 때, 그래프는 DAG(Directed Acyclic Graph)가 되며, 1번 정점으로 들어오는 간선의 개수는 0이고, N번 정점에서 나가는 간선의 개수 또한 0이다. 그리고 항상 작업이 완료되도록 입력이 주어진다.

**[출력]**   
각 테스트 케이스의 답을 순서대로 표준출력으로 출력하며, 각 케이스마다 줄의 시작에 “#x”를 출력하여야 한다. 이때 x는 케이스의 번호이다. 같은 줄에, 1번 공정에서 작업을 시작하여 N번 공정에서 작업이 완료되는데 걸리는 최소 시간을 출력한다.

**[입출력 예]**  
(입력)  
2

7 9   
1 2 4  
1 3 2  
1 4 3  
2 6 3  
2 7 5  
3 5 1  
4 6 4  
5 6 2  
6 7 5  
7 10  
6 4 5  
1 6 7  
4 5 5  
5 7 5  
5 7 3  
1 4 7  
1 3 2  
6 4 5  
5 7 6  
1 2 2

(출력)  
#1 12  
#2 23

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | | 문제: **(중상) [교육P-0007] 군사 도로망** | |

**[문제]**  
어떤 나라는 N개의 도시로 구성되어 있다. 도시들을 연결하는 도로들이 있는데, 도로라는 것은 서로 다른 두 도시를 연결하는 기능을 하며, 양방향 통행이 가능하고 하나의 도시 쌍에 대해서는 최대 하나의 도로만이 존재 가능한 것으로 가정한다. 이 나라는 몇 년간 전쟁을 치르고 있어서 많은 도로가 파괴된 상태이다. 이제 도로들을 정비하여 모든 쌍의 도시가 단 하나의 길(길은 이어서 갈수 있는 도로들을 말함)로 연결되도록 하고 싶다. (군사적인 이유로, 두 도시를 연결하는 길이 두 가지 이상 존재하는 것을 원하지 않음.) 모든 쌍의 도시 사이에 도로를 만들 수 있는 것은 아니라서, 한 쌍의 도시가 있는 경우 이들 사이에는 이미 도로가 존재, 도로를 만드는 것이 가능, 도로를 만드는 것이 불가능한 세가지 경우가 존재할 수 있다. 도로 정비 과정에서 존재하는 도로를 제거해야 하는 경우도 있음에 주의하라.



위의 그림에 하나의 예가 제시되어 있다. 나라는 5개의 도시로 구성되어 있으며, 3개의 실선으로 표시된 도로는 기존에 존재하는 것이며, 3개의 점선으로 표시된 도로는 건설이 가능한 것이다. 문제의 조건을 만족하면서 최소의 비용을 지불하는 방법은 도시 1과 2 사이의 도로를 제거하고 (비용 1), 도시 3과 5 사이와 도시 4와 5 사이의 도로를 건설하는 (비용 6) 것이다. 총 비용은 7이 된다.

도시의 수, 지금 존재하는 M개의 도로들과 각 도로를 제거하는 비용, 도로를 건설하는 것이 가능한 K개의 도시의 쌍과 각 도로의 건설 비용을 받아서 위의 목적을 달성하는 비용의 최소값을 구하는 프로그램을 작성하라.

**[입력]**  
입력의 첫 줄에 테스트케이스의 개수 T가 주어진다. (1 ≤ T ≤ 50)  
각 테스트 케이스의 첫 줄에 자연수 세개가 주어지는데, 첫 수는 N(1≤N≤100,000), 둘째 수는 M(1≤M≤250,000), 셋째 수는 K(1≤K≤250,000)이다. 도시들은 1 부터 N까지 번호가 붙은 것이다. 이후 M개의 줄에 기존에 존재하는 각 도로에 대해서 양쪽 끝 도시의 번호와 도로를 제거하는 비용이 주어진다. 이후 K개의 줄에 건설이 가능한 도로들에 대해서 양쪽 끝 도시의 번호와 도로를 새로 건설하는 비용이 주어진다. 각 도로의 비용은 106 보다 크지 않은 자연수이며, 주어진 조건으로 군사도로망을 만들 수 없는 경우는 존재하지 않는다고 가정해도 좋다.

**[출력]**  
각 테스트의 답을 순서대로 표준출력으로 출력하며, 케이스 마다 줄의 시작에 “#C”를 출력하여야 한다. 이때 C는 케이스의 번호이다. 바로 한 칸을 떼고 최소 비용의 값을 자연수로 출력한다.

**[입출력 예]**  
(입력)

1  
10 5 5  
1 8 23  
8 4 8  
4 5 23  
5 2 15  
2 6 9  
6 9 26  
9 10 2  
10 3 24  
3 7 17  
7 1 19

(출력)  
#1 62