

防御网络 (defense)

【故事背景】

虽然成功得到了外星人的进攻计划，但 JYY 意外地发现，外星母舰对地球的攻击竟然是随机的！必须尽快在地球上部署防御网络，抵御外星人母舰的攻击。

【问题描述】

地球上的防御网络由节点和节点之间的能量连接组成，防御网络可以看成是一个 n 个点、 m 条边的简单无向图 $G(V, E)$ ，每个防御节点对应 V 中的一个节点、每个能量连接对应 E 中的一条边。此外，在防御网络修建时考虑到能量传输效率，防御网络 G 中 每个节点至多只包含在一个简单环中。

外星母舰的攻击是随机的，每次攻击开始后，JYY 都会本次攻击的情况选择一些防御节点 $S \subseteq V$ ，并且用能量连接将这些防御节点连通，从而启动一个 防御子网络。换言之，JYY 会选择 G 中边集的一个子集 $H(S) \subseteq E$ ，它满足：

1. (防御子网络 连通) 如果我们建立新图 $G'(V, H(S))$ ，即用 $H(S)$ 中的边连接 G 中的节点，则对于任意选择的防御节点 $x, y \in S$ ，它们在 G' 中都连通。

2. (防御子网络 最小) 在满足条件 1 (防御子网络连通) 的前提下，选取的边数最小，即 $|H(S)|$ 最小。

$H(S)$ 是点集 S 在图 G 生成的斯坦纳树 (Steiner Tree)，而 $|H(S)|$ 则是启动防御子网络的最小代价。考虑到外星母舰随机攻击的方式，JYY 希望你计算启动防御子网络代价的 期望：

$$\frac{1}{2^{|V|}} \sum_{S \subseteq V} |H(S)|$$

【输入格式】

输入第一行两个整数 n, m ，分别表示图中的节点数和边数。

接下来 m 行，每行两个整数 u, v ($1 \leq u, v \leq n$)，表示图中的一条边。输入保证没有自环和重边，并且满足每个节点至多包含在一个简单环中。

【输出格式】

输出一行，表示启动防御子网络的期望。假设期望写成最简分式 P/Q 的形式，则输出 $P \cdot Q^{-1} \bmod 1,000,000,007$ 的余数，其中 Q^{-1} 为唯一的整数满足 $Q \cdot Q^{-1} \equiv 1 \bmod 1,000,000,007$ 。

【样例输入 1】

```
3 2
1 2
2 3
```

【样例输出 1】

```
750000006
```

【样例输入 2】

```
6 6
1 2
2 3
3 1
1 4
2 5
3 6
```

【样例输出 2】

```
468750006
```

【样例说明】

样例输入 1 是一条链，包含以下情况：

- $\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}$, $|H(S)| = 0$;
- $\{1, 2\}, \{2, 3\}$, $|H(S)| = 1$;
- $\{1, 3\}, \{1, 2, 3\}$, $|H(S)| = 2$ 。

因此 $P/Q = 3/4$, $Q^{-1} = 250,000,002$, $P \cdot Q^{-1} = 750,000,006$ 。

样例输入 2 中 $\sum_{S \subseteq V} |H(S)| = 174$, 因此 $P/Q = 87/32$, $Q^{-1} = 281,250,002$, $P \cdot Q^{-1} = 468,750,006 \bmod 1,000,000,007$ 。

【数据规模】

对于 20%的数据，有 $1 \leq n \leq 8$ 。

对于 40%的数据，有 $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 100%的数据，有 $1 \leq n \leq 200$ 。