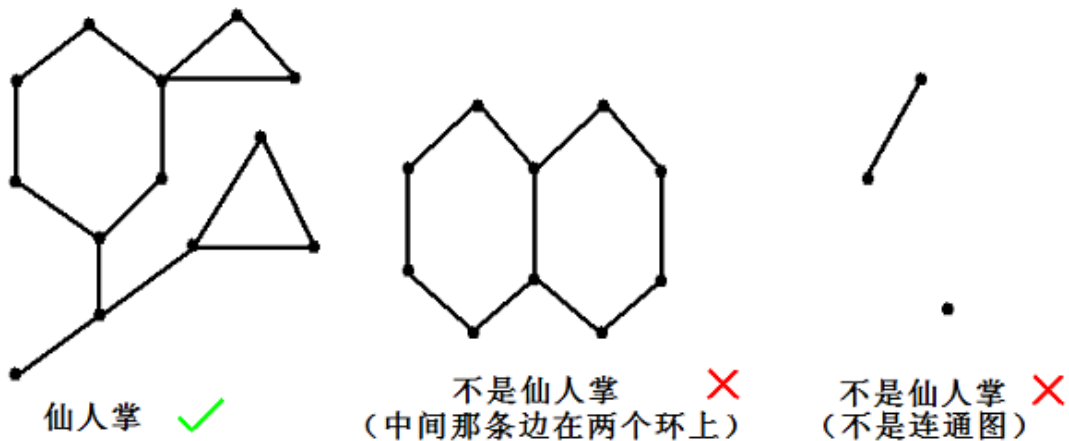


# 水果茶

## 题目描述

水果茶是一种广受好评的饮料。制作水果茶需要将两种原料混合。设两种原料的权值分别为  $x, y$ ，则制成的水果茶的“美味度”为  $x \times y$ 。SG 城的市场可以看做一张仙人掌图，每个点代表一个摊位，每个摊位上有一种原料。苏师傅发现距离为  $k$  的两个摊位的原料最适合制作水果茶。他想让你帮他求出制作所有可能的水果茶的“美味度”之和。答案对 1315105 取模。

两个摊位的距离指他们在图上的最短路径经过的边数。



## 输入格式

第一行三个整数  $n, m, k$ ，分别表示仙人掌的点数、边数与点对间的距离。

接下来  $m$  行每行两个整数  $u, v$  表示仙人掌的一条边。

接下来一行 1 个整数  $seed$ ，选手根据  $seed$  运行如下代码得到每个点的权值  $a_i$ 。

```
mt19937_64 rnd(seed);
int MAXM=1e9;
for(int i=1;i<=n;i++)a[i]=rnd()%MAXM+1;
```

## 输出格式

输出一行一个整数表示答案。

## 样例

### 样例输入

```
12 14 4
1 2
2 3
1 4
4 5
3 5
5 6
```

```
6 7
5 7
7 8
8 9
9 10
7 10
3 11
11 12
27455
```

### 样例输出

```
578532
```

## 数据规模与约定

对于所有数据,  $1 \leq n, m, k \leq 5 \times 10^6$ ,  $\forall i, 1 \leq a_i \leq 10^9$ ,  $seed \leq 10^9$ 。

子任务 1 (10 分) :  $n, m, k \leq 3500$ 。

子任务 2 (10 分) :  $n, m, k \leq 10^5$ ,  $m = n - 1$ 。

子任务 3 (10 分) :  $n, m, k \leq 10^5$ ,  $m = n$ 。

子任务 4 (10 分) :  $n, m, k \leq 10^5$ ,  $m \leq n + 20$ 。

子任务 5 (20 分) :  $n, m, k \leq 10^5$ , 保证仙人掌的环长不超过 20。

子任务 6 (20 分) :  $n, m, k \leq 10^5$ 。

子任务 7 (20 分) : 无特殊性质。

## 子任务一

从每个点开始 BFS, 找到与他距离为  $k$  的点并统计答案。复杂度  $O(nm)$ 。期望得分 10 分。

## 子任务二

对于树上的问题, 可以采用点分治求解。每次在分治中心维护一个桶, 记录每种深度的和, 在遍历子树的时候统计答案。复杂度  $O(n \log n)$ , 期望得分 20 分。

## 子任务三

对于基环树上的问题, 先找到环, 然后用算法二处理每个子树内部的贡献。对于子树间的贡献, 使用滑动窗口扫一遍即可统计。期望得分 30 分。

## 子任务四

对于环的个数很少的情况可以采用类似算法三的做法。先建立圆方树, 此时方点把圆点分成了若干连通块, 且由于方点很少, 分成的连通块也很少。先用算法二处理连通块内部的贡献, 再暴力枚举连通块对并处理他们之间的贡献。期望得分 40 分。

## 子任务五

该子任务是为实现正解时，减少代码量与实现细节设计的。由于环长很短，在处理环间贡献的时候不用做滑动窗口，可以直接枚举点对计算贡献。

## 子任务六

考虑把算法二迁移到仙人掌上。

此时的点分治每次断掉一个圆点及其相连的所有边，同时断掉与它直接相连的方点及其所有边。同时用单调队列统计环内部的子仙人掌互相之间的贡献（不管是否经过这个点）以及经过他的点对的贡献。实现上不一定需要找到“重心”，只需要确保分治后最大的子仙人掌大小不超过  $n/2$  即可。复杂度  $O(n \log n)$ ，期望得分 80 分。正解常数过大的同学也可以得到该分数。

## 子任务七

除了点分治，树上版本其实还有一种线性的做法：长链剖分。我们考虑把长链剖分给迁移到仙人掌上。

长剖的构建时，圆点是平凡的，方点时重儿子应设为周围的圆点的深度加上该点到根距离的最大值。

而在内存分配时，我们给每条长链分配的大小是链长（不考虑环）加上所有经过的环的环长的一半。由于每个环只会处在一条长链上，总的空间大小仍然是线性级别的。

统计答案时，圆点直接枚举轻儿子所在的长链并合并的当前长链上，方点则需要先对所有轻儿子所在的长链用滑动窗口扫一遍，求出他们之间的贡献，再合并到当前的长链上。复杂度  $O(n + m)$ ，期望得分 100 分。

## 参考资料

mx的仙人掌 题解. matthew99. <https://matthew99.blog.uoj.ac/blog/241>

与集训队员李劲逸的讨论。