

# NOI2025 模拟赛

题目名称	愿与愁	暂时的记号	身为风帆
题目类型	传统型	传统型	传统型
可执行文件名	castleintheair	passingthrough	destiny
输入文件名	castleintheair.in	passingthrough.in	destiny.in
输出文件名	castleintheair.out	passingthrough.out	destiny.out
时间限制	1.8 秒	2.5 秒	6.0 秒
内存限制	1024 MiB	512 MiB	2048 MiB
测试点数目	20	20	25
测试点等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	castleintheair.cpp	passingthrough.cpp	destiny.cpp
-----------	--------------------	--------------------	-------------

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++14 -static
-----------	------------------------

1. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，值必须为 0。
2. 若无特殊说明，输入文件中同一行内的多个整数、浮点数、字符串等均使用一个空格进行分隔。
3. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
4. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
5. 在终端下可使用命令 `ulimit -s unlimited` 将栈空间限制放大，但你使用的栈空间大小不应超过题目限制。
6. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
7. 考试过程中若对题目有疑问，请联系出题人。

## 愿与愁 (castleintheair)

### 【题目背景】

问宿命是否 再多久 再持久 再永久 抵不了不朽  
恋人从挥手 到牵手 到放手 到挥手 就该足够  
对夜的长吼 我胸口 的伤口 随风陈旧  
你我终会沦为尘埃漂流 等待花季烟雨稠

### 【题目描述】

在平行宇宙的空中楼阁中，有一行  $n$  座城堡，编号为  $0 \sim n-1$ 。其中第  $i$  座城堡有高度  $a_i$ ， $a_0 \sim a_{n-1}$  是一个长度为  $n$  的排列。你拥有一种超能力，可以交换相邻两座城堡。你观察到城堡高度乱序是很不美观的，所以你想要将它们按照高度从小到大排序。于是你执行了以下的冒泡排序做法：

```
1 double Sort(std::vector& a, int k) {
2     int REP = 0, STEP = 0, n = a.size();
3     while (REP < k) {
4         bool isSorted = true;
5         for (int i = 0; i < n - 1; ++i) {
6             if (a[i] > a[i + 1]) {
7                 std::swap(a[i], a[i + 1]);
8                 STEP++;
9                 isSorted = false;
10            }
11        }
12        if (isSorted) break;
13        REP++;
14    }
15    return REP == 0 ? 0 : (double)STEP / REP;
16 }
```

观察以上代码可以发现，你传入了一个参数  $k$  表示冒泡排序的轮数，而这个函数返回的就是每个存在交换的轮次中交换次数的平均值。你发现你忘记了原本排列的样子和函数的返回值，你只记得在运行上述函数后  $n$  座城堡被成功从小到大排序。所以你现在想知道对于每种可能的不同排列，该函数返回值的期望是多少。由于答案可能很大，输出对 998244353 取模的结果。

**【输入格式】**

一行两个正整数  $n, k$ 。

**【输出格式】**

输出一行一个整数，表示答案的期望对 998244353 取模的结果。

**【样例 1 输入】**

1 3 2

**【样例 1 输出】**

1 582309207

**【样例 1 解释】**

所有  $3! = 6$  种排列均可在 2 轮内完成排序，每个排列的 REP 和 STEP 如下：

- $\{1, 2, 3\}$  对应的  $\text{REP} = 0, \text{STEP} = 0, \text{STEP}/\text{REP} = 0$ 。
- $\{1, 3, 2\}$  对应的  $\text{REP} = 1, \text{STEP} = 1, \text{STEP}/\text{REP} = 1$ 。
- $\{2, 1, 3\}$  对应的  $\text{REP} = 1, \text{STEP} = 1, \text{STEP}/\text{REP} = 1$ 。
- $\{2, 3, 1\}$  对应的  $\text{REP} = 2, \text{STEP} = 2, \text{STEP}/\text{REP} = 1$ 。
- $\{3, 1, 2\}$  对应的  $\text{REP} = 1, \text{STEP} = 2, \text{STEP}/\text{REP} = 2$ 。
- $\{3, 2, 1\}$  对应的  $\text{REP} = 2, \text{STEP} = 3, \text{STEP}/\text{REP} = 1.5$ 。

**【样例 2 输入】**

1 4562 2176

**【样例 2 输出】**

1 896981711

【样例 3 输入】

```
1 300000 299999
```

【样例 3 输出】

```
1 95238375
```

【数据范围】

对于所有数据，保证  $1 \leq n \leq 3 \times 10^7, 0 \leq k < n$ 。

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1 ~ 3	10	无
4 ~ 5	20	无
6 ~ 7	3000	$k = n - 1$
8 ~ 9	3000	无
10 ~ 11	$10^6$	$k = n - 1$
12 ~ 14	$10^6$	无
15	$2 \times 10^7$	无
16	$2.2 \times 10^7$	无
17	$2.4 \times 10^7$	无
18	$2.6 \times 10^7$	无
19	$2.8 \times 10^7$	无
20	$3 \times 10^7$	无

【提示】

为卡掉复杂度相近的错误做法，本题时限约为 std 的 1.3 倍，请注意常数因子对算法时空效率的影响。

# 暂时的记号 (passingthrough)

## 【题目背景】

存在的 逝去的 故事线 都很像  
在终点 还会在遇到  
各种我 各自在 各宇宙 个别哭 或笑  
都在这一秒

## 【题目描述】

在另一个平行宇宙下的出题人写不出有文采的题目背景，所以他决定直接给出形式化题意。

给定一个  $n$  个点  $m$  条边的无向连通图，保证前  $n - 1$  条边构成一棵树。现在你需要将  $[1, m]$  中的  $m$  个数分配给这  $m$  条边作为边权，令第  $i$  条边的边权为  $w_i$ ， $w_i$  是一个  $m$  阶排列。

已知  $w_i \in [l_i, r_i]$ ，且前  $n - 1$  条边构成一棵最小生成树，你需要给出满足条件的  $w_i$  排列中字典序最小的一个。如果无解请输出  $-1$ 。

## 【输入格式】

第一行两个正整数  $n, m$ ，含义见上。

接下来  $m$  行每行四个正整数  $u_i, v_i, l_i, r_i$ ，表示一条边。

## 【输出格式】

一行  $n$  个数表示字典序最小的  $w_i$  排列。如果不存在输出  $-1$ 。

## 【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

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

【样例 2】

见下发文件，该样例满足测试点 5 ~ 6 的限制。

【样例 3】

见下发文件，该样例满足测试点 9 ~ 10 的限制。

【样例 4】

见下发文件，该样例满足测试点 13 ~ 15 的限制。

【数据范围】

对于所有数据，满足  $1 \leq n - 1 \leq m \leq 3500, 1 \leq u_i < v_i \leq n, 1 \leq l_i \leq r_i \leq m$ 。

测试点编号	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 2	10	无
3 ~ 4	300	$m = n - 1$
5 ~ 6	300	$m = n$
7	300	无
8	1200	$\forall i \in [1, m], l_i = r_i$
9 ~ 10	1200	$\forall i \in [1, n - 1], l_i = r_i$
11 ~ 12	1200	无
13 ~ 15	2400	无
16 ~ 20	3500	无

## 身为风帆 (destiny)

### 【题目背景】

得到用失去来换

固执用痛偿还

甜酸总轮流相互陪伴

苛求圆满太贪婪

### 【题目描述】

在另一个平行宇宙中,小 Z 在进行【程序设计实习 (实验班)】的期末考试。时间从 11:29 跳转到 11:30,他绝望地看着自己的提交记录中交替出现的 Wrong Answer 和 Time Limit Exceeded,默默离开了考场。

你睁开眼睛发现你穿越到了小 Z 身上,而且你非常惊喜地注意到,虽然小 Z 的期末考试只有 3h,但你面前的考试时间竟然还有 5h 才截止!你发誓要利用多出来的 2h,帮助小 Z 在期末考试中取得 AK 的好成绩。这时,你看见了眼前的题目:

在  $d$  维欧式空间中,我们定义两个点  $a(x_1, x_2, \dots, x_d)$  和  $b(y_1, y_2, \dots, y_d)$  的距离  $dist(a, b)$  为  $\sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_d - y_d)^2}$ 。设  $A$  和  $B$  为  $d$  维欧式空间中的两个点集,定义它们的 Chamfer 距离为  $CH(A, B) = \sum_{a \in A} \min_{b \in B} dist(a, b)$ 。

给定  $d$  维欧式空间的两个点集  $A, B$ , 分别包含  $n$  个点和  $m$  个点,你要求出最终的  $CH(A, B)$ 。特别的,有时你可能需要逐个插入  $B$  点集的点,并求出每次插入后的  $CH(A, B)$ 。具体来说,会给出一个参数  $op \in \{0, 1\}$ , 如果  $op = 0$  只要求出最终的  $CH(A, B)$ , 否则在每个点插入后都会进行一次询问。

由于这个问题过于困难,所以你只要求出近似值即可。具体来说,给定两个实数  $L, R$ , 设真实答案为  $ans$ , 你只需要满足你的输出  $out$  满足  $Lans \leq out \leq Rans$  即可通过该测试点。

### 【输入格式】

本题包含多组数据。

第一行输入四个数  $T, op, L, R$ , 表示数据组数, 数据类型, 相对误差范围。

接下来包含  $T$  组数据。对于每组数据:

第一行输入三个正整数  $n, m, d$ , 表示  $A, B$  点集的大小, 空间维数。

接下来  $n$  行每行  $d$  个正整数  $x_{i,j}$ , 表示  $A$  点集中一个点的坐标。

接下来  $m$  行每行  $d$  个正整数  $y_{i,j}$ , 表示  $B$  点集中一个点的坐标。

**【输出格式】**

对于每组数据，如果  $op = 0$ ，输出一行一个实数表示答案；如果  $op = 1$ ，输出  $m$  行每行一个实数，表示当前答案。

**【样例 1 输入】**

```
1 1 1 0.9 1.1
2 5 5 2
3 1 3
4 5 7
5 6 6
6 2 4
7 4 2
8 6 9
9 10 1
10 2 3
11 6 8
12 4 1
```

**【样例 1 输出】**

```
1 26.729552
2 25.532204
3 9.472136
4 7.650282
5 6.414214
```

**【样例 ?】**

在期末考试中你无法获得更多大样例。

**【数据范围】**

对于所有数据， $1 \leq T \leq 3, 1 \leq n, m \leq 5 \times 10^4, 1 \leq d \leq 8, 1 \leq x_{i,j}, y_{i,j} \leq 10^6, L \leq 0.8, R \geq 1.2, op \in \{0, 1\}$ 。

请仔细阅读部分分表格，注意并没有任意一档部分分包含其他所有部分分。



测试点编号	$n \leq$	$d =$	$L =$	$R =$	$op =$	特殊性质
1 ~ 2	1000	8	0.9	1.1	0	无
3 ~ 4	$5 \times 10^4$	1	0.9	1.1	0	无
5 ~ 7	$5 \times 10^4$	2	0.9	1.1	0	A
8 ~ 9	$5 \times 10^4$	2	0.9	1.1	0	无
10 ~ 11	$5 \times 10^4$	2	0.9	32	1	无
12 ~ 13	$5 \times 10^4$	2	0.9	16	1	无
14 ~ 16	$5 \times 10^4$	2	0.9	8	1	无
17 ~ 18	$5 \times 10^4$	8	0.25	4	0	无
19	$5 \times 10^4$	8	0.5	2	0	无
20	$5 \times 10^4$	8	0.6	1.5	0	无
21 ~ 22	$5 \times 10^4$	8	0.7	1.3	0	无
23	$5 \times 10^4$	8	0.8	1.2	0	无
24 ~ 25	$5 \times 10^4$	8	0.9	1.1	0	无

特殊性质 A：保证  $\frac{\max_{a \in A} \min_{b \in B} dist(a,b)}{\min_{a \in A} \min_{b \in B} dist(a,b)} \leq 10^4$ 。