

# 2023 pion 模拟赛

## 第? 试

时间：2023 年 xx 月 xx 日 08:00 ~ 12:30

题目名称	返乡	连接	习惯孤独	车站
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	home	connect	lone	station
可执行文件名	home	connect	lone	station
输入文件名	home.in	connect.in	lone.in	station.in
输出文件名	home.out	connect.out	lone.out	station.out
每个测试点时限	1.0 秒	4.0 秒	2.0 秒	2.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	10	20	20	20
测试点是否等分	是	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	home.cpp	connect.cpp	lone.cpp	station.cpp
-----------	----------	-------------	----------	-------------

编译选项

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

### 注意事项（请仔细阅读）

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
3. 因违反以上两点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
4. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
5. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
6. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
7. 只提供 Windows 格式附加样例文件。
8. 禁止在源代码中改变编译器参数（如使用 #pragma 命令），禁止使用系统结构相关指令（如内联汇编）和其他可能造成不公平的方法。

## 返乡 (home)

### 【题目背景】

“束の間人を信じたら、もう半年ががんばれる。”

每当小 C 回到那里时，都会想起当年被旧友 7 维偏序的恐惧。

又是一次考试失利，看着自己七科都比那位低的时候小 C 皱紧了眉头。

“但也没关系嘛，把  $121^7$  种考试成绩取满，总会有一对被偏序的人嘛！”小 C 的伙伴安慰着他。

“不是的，我想肯定没必要有  $121^7$  种成绩，就会产生偏序的!!”小 C 如是回答。

“唔，那到底有多少呢?”

“..... 先想想弱化版吧，先想想只有语数外三科的。”

### 【题目描述】

请问最多能有多少人，使得不存在一个人被另外一个人的成绩三维偏序，每科满分为  $n$ ，分数都是整数，并且可以爆零。

形式化的，找出最大的  $k$ ，使得存在一个三元组数组  $(a_1, b_1, c_1) \cdots (a_k, b_k, c_k)$  满足  $0 \leq a_i, b_i, c_i \leq n, a_i, b_i, c_i \in \mathbb{Z}$ ，且不存在点对  $i \neq j, a_i \leq a_j, b_i \leq b_j, c_i \leq c_j$ 。

输出最大的  $k$ ，并给出构造，如有多种构造方式输出任意一种即可。

### 【输入格式】

从文件 *home.in* 中读入数据。

输入一个正整数  $n$  含义同题目描述。

### 【输出格式】

输出到文件 *home.out* 中。

第一行输出一个整数  $k$ ，表示最大的人数。

接下来  $k$  行，每行三个整数，表示这个人的每科成绩。

### 【样例 1 输入】

1 1

**【样例 1 输出】**

```
1 3
2 0 0 1
3 0 1 0
4 1 0 0
```

**【样例 2 输入】**

```
1 2
```

**【样例 2 输出】**

```
1 7
2 1 0 2
3 2 0 1
4 1 2 0
5 0 1 2
6 2 1 0
7 1 1 1
8 0 2 1
```

**【数据范围】**

对于所有测试数据，保证  $1 \leq n \leq 600$ 。

测试点编号	$n \leq$
1 ~ 2	4
3 ~ 5	10
6 ~ 7	50
8 ~ 10	600

## 连接 (connect)

### 【题目背景】

“唯有我倚着围栏对过往说晚安”。

“晚安”。

额外的背景被【数据删除】。

### 【题目描述】

你获得了一根钢管，由  $n$  种不同材质拼接而成。第  $i$  段的长度为  $l_i$ ，线密度为  $p_i$ 。你想选取一段质量在  $[L, R]$  内，且密度最大的连续段。输出这个最大密度。

请注意钢管可以从任意位置切断。

### 【输入格式】

从文件 `connect.in` 中读入数据。

第一行读入三个整数，分别表示  $n, L, R$ 。

接下来一行  $n$  个整数  $l_i$ 。

接下来一行  $n$  个整数  $p_i$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 `connect.out` 中。

一行一个实数，表示最大密度。你的答案可以通过当且仅当相对误差或绝对误差不超过  $10^{-6}$ 。

### 【样例 1 输入】

```
1 4 8 10
2 1 10 2 3
3 4 1 3 2
```

### 【样例 1 输出】

```
1 2.6666666667
```

**【样例 2】**

见选手目录下的 *connect/connect2.in* 与 *connect/connect2.out*。

**【数据范围】**

对于 20% 的数据  $1 \leq n, l_i, p_i \leq 10$ 。

对于 40% 的数据  $1 \leq n \leq 5000$ 。

对于 60% 的数据  $1 \leq n \leq 10^5$ 。

对于 100% 的数据  $1 \leq n \leq 3 \times 10^5, 1 \leq l_i, p_i \leq 10^6, 1 \leq L \leq R \leq \sum l_i \cdot p_i$ 。

## 习惯孤独 (lone)

### 【题目背景】

“私を置いてゆかないで，ひとりが好きなわけじゃないのよ”  
但分别总会到来.....

### 【题目描述】

给你一棵树，你要去切这个树！

具体来说，最开始你有一棵树  $T_0$ 。

每次可以选择一条边  $(x, y)$  把这条边切断，然后选择剩下的两个连通块  $T_1, T_2$  其中一个，递归到子问题，即  $T_0 \leftarrow T_i$ 。

你可以任意切  $k \leq 6$  次这棵树，但额外的，你希望每次切完树的大小是确定的，具体来说，给定  $k$  个正整数  $a_1, a_2, \dots, a_k$  你需要保证每次切树后， $|T_{i,0}| = a_i$ 。

请你计算有多少种本质不同的切树方法。答案对 998244353 取模。

我们记  $A = \{T_0, T_1, \dots, T_k\}$  表示每次切完剩下的树的集合，那么两种切树方案不同当且仅当，他们对应的  $A$  集合不同。

### 【输入格式】

从文件 *lone.in* 中读入数据。

第一行一个正整数  $n$  表示初始树的点数。

接下来  $n - 1$  行每行两个整数  $(u, v)$  描述一条树边。

接下来一行一个整数  $k$ ，含义同题目描述。

接下来一行  $k$  个整数分别表示  $a_1, a_2, \dots, a_k$ ，含义同题目描述。

### 【输出格式】

输出到文件 *lone.out* 中。

输出一行一个整数，表示合法切树的方案。

### 【样例 1 输入】

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

5 2 1

**【样例 1 输出】**

1 4

**【样例 2】**

见选手目录下的 *lone/lone2.in* 与 *lone/lone2.out*。

**【样例 3】**

见选手目录下的 *lone/lone3.in* 与 *lone/lone3.out*。

**【数据范围】**

对于所有测试数据，保证  $2 \leq n \leq 5000, k \leq \min(n - 1, 6), a_1 > a_2 > \dots > a_k$ 。

测试点编号	$n \leq$	$k \leq$
1 ~ 3	5	5
4	100	2
5 ~ 6		3
7 ~ 8	5000	2
9 ~ 11		3
12 ~ 15		4
16 ~ 20		6

## 车站 (station)

### 【题目背景】

“你就坐着地铁，离开我的世界……”

“请你，留下” ……

### 【题目描述】

$B$  市城内有  $n$  个车站， $m$  条连接两个车站的**有向线路**，现在小 C 随机选取  $k$  个车站，作为“终点站”，你要求出来原图的一个**子图**，使得所有  $n$  个车站都可以到达某个“终点站”。

并且连接两个车站间的线路有长度，你希望**总长度和**尽可能小。（也就是这个子图的边权和尽可能小）

输出**最小**的总长度和的**期望长度**。答案对 998244353 取模。

特别的，如果**存在**一种选取车站的方式，使得不存在合法选取子图的方式，那么请只输出  $-1$ 。

特别注意，图是**有向图**。

### 【输入格式】

从文件 *station.in* 中读入数据。

第一行三个非负整数  $n, m, k$  含义同题面。

接下来  $m$  行，每行三个正整数  $u_i, v_i, w_i$  描述一条**有向线路**。

### 【输出格式】

输出到文件 *station.out* 中。

如果存在一种不合法方案，请输出  $-1$ 。

否则输出一行一个整数，表示答案对 998244353 取模的结果。

### 【样例 1 输入】

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

**【样例 1 输出】**

1 5

**【样例 2 输入】**1 4 1 3  
2 4 1 1**【样例 2 输出】**

1 -1

**【样例 3】**见选手目录下的 *station/station3.in* 与 *station/station3.out*。**【样例 4】**见选手目录下的 *station/station4.in* 与 *station/station4.out*。**【数据范围】**对于所有测试数据，保证  $2 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq m \leq 2 \times 10^5$ ， $1 \leq k \leq n$ ， $0 \leq w_i \leq 998244352$ 。

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 2	15	30	
3 ~ 6	20	50	
7	$10^5$	$2 \times 10^5$	$w_i = 1$
8			$k = n$
9			$k = n - 1$
10 ~ 11			$m = n$
12 ~ 15			$k = 1$
16 ~ 20			