

# NNSZCP-2023



## 南宁三中青山校区第 13 届科技文化节 程序设计竞赛

### NNSZCP-2023

比赛时间：2023 年 12 月 10 日 8:30 ~ 12:00



#### 试题列表

A	欢迎光临
B	反应原理
C	暮光闪闪
D	中考录取
E	填数游戏
F	初生几何
G	排序算法
H	购车券
I	花腔星云
J	繁星满天

## 注意事项

### 选手须知

1. 本次比赛采用 IOI 赛制，即赛时实时评测并反馈，按测试点或子任务得分。选手可以在网页上看到实时排名。
2. 不作评测语言的限制，但不保证由于常数时间差距，正确算法的执行所用时间和内存能够通过评测而不超出限制。推荐使用 C、C++、Python 3 (PyPy 3) 等语言提交。对于 C、C++ 语言，我们开启了 O2 优化。
3. 对于 C、C++ 程序，可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。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）。
4. 如果赛时机器发生故障，请举手示意。
5. 如果题面勘误，请以现场通知、网页上的题面为准。

### 比赛链接

<https://www.luogu.com.cn/contest/147388>

### 邀请码

nkey

# Problem A. 欢迎光临

时间限制：1 秒；空间限制：128 MiB。

南宁市第三中学是广西首批重点中学、广西首批示范性高中、首批普通高中新课程新教材实施国家级示范校。学校前身为 1897 年维新人士余镜清创办的南宁乌龙寺讲堂。学校目前拥有青山校区、五象校区、初中部青秀校区、初中部五象校区、初中部江南校区等 5 个校区，形成多校区集团办学模式。历经 126 年办学历史的洗礼与积淀，南宁三中以「真·爱教育」的办学思想和「德育为先，文理并重，崇尚一流」的办学特色饮誉华夏大地，成为莘莘学子向往的求知殿堂。

为了欢迎各位新老选手的到来，南宁三中 01 社的成员们写了一句欢迎语。但是你作为一名新选手，不是很了解夹杂在欢迎语中的各种梗，你只知道 `nnsz` 是「南宁三中」的意思。

聪明的你想知道，在欢迎语中，是否存在一段连续部分（即子串）为 `nnsz`。

## 输入格式

给定一个仅包含小写英文字母且不包含空格的字符串  $S$ ，代表欢迎语。

## 输出格式

如果欢迎语  $S$  存在一段连续部分（即子串）为 `nnsz`，输出 `yes`，否则输出 `no`。

答案不区分大小写。例如，当答案为 `yes` 时，`YES`，`yEs`，`YEs` 等答案均可被判定为正确答案。

## 样例 1

样例 1 输入

welcometonnsz

样例 2 输出

yes

## 样例 2

样例 2 输入

nnez

## 样例 2 输出

```
no
```

## 样例 3

### 样例 3 输入

```
nocommander
```

### 样例 3 输出

```
no
```

## 数据范围

记  $n$  为  $S$  的长度。

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq n \leq 100$ ;
- $S$  中仅包含小写英文字母。

## 子任务

0. (45 分)  $n \leq 3$ ;
1. (5 分)  $n = 4$ ;
2. (50 分) 无额外限制。

## Problem B. 反应原理

时间限制：1 秒；空间限制：128 MiB。

你说的对，但是《化学》是由化学家自主研发的一款全新开放世界冒险游戏。故事发生在一个被称作「微观状态」的架空世界，在这里，被选中的原子将被授予「电子」，导引键能之力。

你将扮演一位名为「臭写题的」的神秘角色，在自由的刷题中邂逅性质各异、能力独特的化合物们，和他们一起击败强题，找回失散的离子——同时，逐步发掘「元素周期表」的真相。

---

我们知道：一个化学反应由多个反应步骤依次进行完成。

已知这个反应共有  $n$  个反应步骤，初始时物质的总能量为  $a_0$ ，定义第  $i$  个反应步骤后，物质的总能量为  $a_i$ 。

小 P 的化学老师告诉他：定义化学反应的**活化能**是某个反应步骤进行前后，总能量**变化量的最大值**，即  $\max_{i=0}^{n-1} \{a_{i+1} - a_i\}$ 。

但是小 P 的化学烂到了家，他记错了定义：定义化学反应的**活化能**是整个化学反应进程中的**能量的最大值**，即  $\max_{i=0}^n \{a_i\}$ 。

请分别求出：在**错误定义**和**正确定义**下，这个反应的**活化能**是多少？

### 输入格式

第一行一个正整数  $n$ ，含义见题目描述。

接下来一行  $n + 1$  个整数，第  $i$  个整数代表  $a_{i-1}$ 。

### 输出格式

两行分别包含一个整数，分别表示**错误定义**和**正确定义**下，反应的活化能。

### 样例 1

样例 1 输入

```
4
1 4 6 10 12
```

### 样例 1 输出

12  
4

### 样例 2

#### 样例 2 输入

4  
31 12 23 13 -21

#### 样例 2 输出

31  
11

### 提示

#### 样例 1 解释

错误定义下的活化能为  $\max\{1, 4, 6, 10, 12\} = 12$ 。

正确定义下的活化能为  $\max\{4 - 1, 6 - 4, 10 - 6, 12 - 10\} = 4$ 。

### 数据范围

对 100% 的数据，保证：

- $1 \leq n \leq 3 \times 10^5$ ；
- $-10^7 \leq a_i \leq 10^7$ ；
- 所有输入数据都是整数。

### 子任务

0. （25 分） $2 \leq n \leq 10^3$ ；
1. （25 分）对  $0 \leq i < n$ ， $a_i \leq a_{i+1}$ ；
2. （50 分）无额外限制。

## Problem C. 暮光闪闪

时间限制：2 秒；空间限制：256 MiB。



小马利亚要建造一批新的建筑，公主暮光闪闪一共计划了  $n$  栋建筑物，每一栋建筑物的高度为  $h_i$ 。现在，作为该工程的领导者，云宝希望城市的规划能够为天马们提供一些便利。

这些建筑将有  $m$  匹天马入住。对于第  $i$  匹天马，其飞行的高度为  $s_i$ 。

天马们彼此都很熟识，它们经常相互串门，在建筑之间穿梭。云宝认为：如果一对不同的建筑物高度差的绝对值不大于这匹天马的飞行高度，那么这匹天马就能在这对建筑之间穿梭。具体地，若对于第  $i$  匹天马和一对不同的建筑物  $(u, v)$ ，这匹天马能在这对建筑物之间穿梭，当且仅当  $|h_u - h_v| \leq s_i$ 。

云宝想知道：每一匹天马最多能够在多少对不同的建筑之间穿梭？由于工期紧张，她需要你的帮助，因此请你帮忙解决这个问题。

这里的一对建筑物  $(u, v)$  是无序的，也就是说认为  $(u, v)$  和  $(v, u)$  是完全等价的。

### 输入格式

第一行两个正整数  $n, m$ 。

第二行  $n$  个正整数，代表  $h_1, h_2, h_3, \dots, h_n$ 。

第三行  $m$  个正整数，代表  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_m$ 。

## 输出格式

一共  $m$  行，每行一个整数，代表答案。

### 样例 1

#### 样例 1 输入

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

#### 样例 1 输出

```
2
3
```

## 提示

### 样例 1 解释

对于  $s_1 = 1$  的天马，它最多可以在建筑 1 与建筑 2、建筑 2 与建筑 3 之间穿梭。

对于  $s_2 = 2$  的天马，它最多可以在建筑 1 与建筑 2、建筑 1 与建筑 3、建筑 2 与建筑 3 之间穿梭。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq m \leq 10^5$ ;
- $1 \leq n \leq 2 \times 10^3$ ;
- $1 \leq h_i, s_i \leq 10^9$ ;
- 所有输入数据都是正整数。

## 子任务

0. (20 分)  $1 \leq m \leq 100$ ,  $1 \leq n \leq 100$ ;
1. (10 分) 所有的  $h_i$  都相等;
2. (70 分) 无额外限制。



## Problem D. 中考录取

时间限制：1 秒；空间限制：128 MiB。

N 市某年的初中学业考试和高中阶段学校招生考试成绩排名规则如下：

考生需经历语文、数学、英语、物理、化学、道德与法治和历史（以下简称“政史”）共 6 门文化课考试，以及体育考试。

考生在每门考试中都有对应的原始分（为简便起见，我们认为原始分都是整数），我们设考生  $i$  的原始分为

- 语文原始分为  $a_i$ ；
- 数学原始分为  $b_i$ ；
- 英语原始分为  $c_i$ ；
- 物理原始分为  $d_i$ ；
- 化学原始分为  $e_i$ ；
- 政史原始分为  $f_i$ ；
- 体育原始分为  $g_i$ ；
- 总原始分为  $s_i = a_i + b_i + c_i + d_i + e_i + f_i + g_i$ 。

对于语文原始分、数学原始分、英语原始分、物理原始分、化学原始分、政史原始分和总原始分共 7 项数据，每项数据都被从高到低划分成 A+, A, B+, B, C+, C, D, E 共 8 种等级，但为问题简便起见，我们认为等级只有 A+ 与 A 共 2 种。

对于每一项数据，教育部门划定了一条分数线  $l$ 。以语文学科为例，设教育部门为语文学科划定的分数线为  $l_a$ ，则对于考生  $i$ ，有：

- 当  $a_i < l_a$  时，考生  $i$  的语文等级为 A；
- 当  $a_i \geq l_a$  时，考生  $i$  的语文等级为 A+；
- 其他科目的对应等级以同样方式评定。

在对每个考生的原始分划分等级后，两名考生的等级组合将按如下规则比较：

- 两名考生中总分等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的总分等级相同，则两名考生中 A+ 等级的数量更多的一名的成绩更优；
- 若两名考生的 A+ 等级的数量仍相同，则语文等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的语文等级仍相同，则数学等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的数学等级仍相同，则英语等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的英语等级仍相同，则物理等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的物理等级仍相同，则化学等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的化学等级仍相同，则政史等级更高的一名的成绩更优；
- 若两名考生的政史等级仍相同，则直接认为两名考生的成绩完全相同，没有优劣之分。（尽管两人的原始分可能不完全相同）

ZSNN 作为 N 市的一所重点高中，是众多优秀学子所向往的学府。自然，想要进入 ZSNN，就要经过激烈的竞争。

该年报考 ZSNN 的考生共有  $n$  名，而 ZSNN 拟录取的新生人数为  $m$  人。而教育部门规定，成绩组合完全相同的人，其报考结果（即录取与否）也应该相同。这导致了实际录取人数  $m'$  与拟录取人数  $m$  可能略有出入。

现在，给出  $n$  和  $m$ ，以及  $n$  名考生的所有原始分数据，和各个科目的分数线。请你求出在保证  $m' \geq m$  的情况下  $m'$  的最小值。

输入格式

第一行包含 7 个整数  $l_a, l_b, l_c, l_d, l_e, l_f, l_s$ ，分别代表语文、数学、英语、物理、化学、政史和总分的分数线。

第二行包含 2 个整数  $n$  和  $m$  ( $m \leq n$ )，分别代表报考 ZSNN 的考生总数和 ZSNN 拟录取的新生人数。

接下来的  $n$  行中的第  $i$  行包含 7 个整数  $a_i, b_i, c_i, d_i, e_i, f_i, g_i$ ，分别代表考生  $i$  的语文、数学、英语、物理、化学、政史、体育原始分。

输出格式

输出一个整数  $m'$ ，代表实际录取的新生人数。

样例 1

样例 1 输入

```
105 106 117 93 97 118 640
2 1
110 113 119 95 98 119 60
105 106 117 93 97 118 36
```

样例 1 输出

```
2
```

样例 2

样例 2 输入

```
105 106 117 93 97 118 640
2 1
100 106 115 92 95 114 57
104 105 116 93 96 117 60
```

样例 2 输出

1

样例 3

样例 3 输入

105 106 117 93 97 118 640  
2 1  
104 105 116 92 96 117 60  
120 120 120 100 100 0 60

样例 3 输出

1

样例 4

样例 4 输入

81 55 33 22 84 5 180  
10 3  
26 45 51 65 60 1 2  
105 69 18 40 24 40 4  
54 44 9 85 10 114 11  
41 62 69 82 98 52 53  
109 78 88 24 91 60 13  
103 99 11 73 53 66 0  
69 104 63 45 38 92 17  
43 119 75 94 6 119 33  
76 101 50 12 8 70 51  
54 48 21 79 73 27 25

样例 4 输出

4

提示

样例 1 解释

考生 1 与考生 2 的等级组合均为「总分 A+ 和 6A+」，他们应该同时被录取。

## 样例 2 解释

考生 1 与考生 2 的等级组合均为「总分  $A^+$  和  $1A+5A$ 」，但在两人语文等级相同的情况下，考生 1 的数学等级高于 2 考生 2 的数学等级。故考生 1 的成绩更优秀，只有考生 1 能被录取。

## 样例 3 解释

考生 1 的总分等级为  $A^+$ ，而考生 2 的总分等级为  $A$ 。故考生 1 的成绩更优秀，只有考生 1 能被录取。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq m \leq n \leq 10^5$ ;
- $0 \leq a_i, l_a \leq 120$ ;
- $0 \leq b_i, l_b \leq 120$ ;
- $0 \leq c_i, l_c \leq 120$ ;
- $0 \leq d_i, l_d \leq 100$ ;
- $0 \leq e_i, l_e \leq 100$ ;
- $0 \leq f_i, l_f \leq 120$ ;
- $0 \leq g_i \leq 60$ ;
- $0 \leq l_s \leq 740$ ;
- 所有输入数据均为整数。

## 子任务

- 0.（20 分） $1 \leq m \leq n \leq 10$ ，且所有人的等级组合均不相同；
- 1.（80 分）无额外限制。

# Problem E. 填数游戏

时间限制：1 秒；空间限制：128 MiB。



二等咒器技官威廉坐在房间的书桌前，天蓝色中夹杂些许红色的长发，面带微笑的妖精少女珂朵莉侍立在旁。烛火轻轻摇曳，若明若暗的光轻轻落在珂朵莉忽明忽暗的脸颊上。珂朵莉明显有一点点紧张，她无处安放的双手有些不安的藏在背后，纠缠在一起，眼神时不时的装作不经意的模样瞟向窗外。

这几天珂朵莉一直闷闷不乐，威廉很担忧，于是他突发奇想。

“让我们来玩一个游戏吧！”

珂朵莉首先说出一个正整数  $k$ 。

“那就 68 吧，”珂朵莉随即说，“毕竟这里是 68 号岛。”

接着威廉画出了一个  $5 \times 5$  的矩阵。

珂朵莉依次选了一些数（如下图）。每次选图上的一个数并画上圈，再把它所在行和列的其他数划掉，这些数都不可以选了，再重复这一步直到不可以选为止。

7	9	8	6	10
18	20	19	17	21
13	15	14	12	16
1	3	2	0	4
24	26	25	23	27

选择15

<del>7</del>	<del>9</del>	8	6	10
<del>18</del>	<del>20</del>	19	17	21
<del>13</del>	15	<del>14</del>	<del>12</del>	<del>16</del>
1	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>0</del>	<del>4</del>
<del>24</del>	<del>26</del>	25	23	27

选择1

<del>7</del>	<del>9</del>	8	<del>6</del>	<del>10</del>
<del>18</del>	<del>20</del>	19	<del>17</del>	21
<del>13</del>	15	<del>14</del>	<del>12</del>	<del>16</del>
1	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>0</del>	<del>4</del>
<del>24</del>	<del>26</del>	<del>25</del>	23	<del>27</del>

选择23

<del>7</del>	<del>9</del>	8	<del>6</del>	<del>10</del>
<del>18</del>	<del>20</del>	<del>19</del>	<del>17</del>	21
<del>13</del>	15	<del>14</del>	<del>12</del>	<del>16</del>
1	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>0</del>	<del>4</del>
<del>24</del>	<del>26</del>	<del>25</del>	23	<del>27</del>

选择8

<del>7</del>	<del>9</del>	8	<del>6</del>	<del>10</del>
<del>18</del>	<del>20</del>	<del>19</del>	<del>17</del>	21
<del>13</del>	15	<del>14</del>	<del>12</del>	<del>16</del>
1	<del>3</del>	<del>2</del>	<del>0</del>	<del>4</del>
<del>24</del>	<del>26</del>	<del>25</del>	23	<del>27</del>

选择21

经过珂朵莉的验证，发现不管怎么选，最后把画上圈的数加起来，它肯定等于 68 。

珂朵莉一脸惊讶地问威廉是怎么做到的，可威廉却偏偏卖关子：“明天再告诉你。”

好奇心胜的珂朵莉完全等不住，于是找到了聪明的你，希望你能复现这个游戏，并跟她一起研究其中的奥秘。

珂朵莉把这个游戏形式化地描述给你：

给定两个正整数  $n, k$ 。你需要构造一个  $n \times n$  的矩阵  $A$ ，其中  $A_{i,j}$  是不重复的整数且  $A_{i,j} \in [0, k]$ ，使得其满足：

- 任意选出的不在同行同列的  $n$  个元素之和为  $k$ 。

对每组数据，给出一个解或报告无解。

## 输入格式

第一行一个正整数  $T$ ，表示数据组数。

下面的  $T$  行，每行两个正整数  $n, k$ 。

## 输出格式

输出共  $T$  组，分别表示每组测试数据的答案。

每组输出  $n$  行，每行  $n$  个整数，第  $i$  行第  $j$  个数表示  $A_{i,j}$ ，或仅输出一行一个整数  $-1$  代表无解。

### 样例 1

样例 1 输入

```
1
5 68
```

样例 1 输出

```
7 9 8 6 10
18 20 19 17 21
13 15 14 12 16
1 3 2 0 4
24 26 25 23 27
```

### 样例 2

样例 2 输入

```
1
6 60
```

## 样例 2 输出

-1
----

## 提示

样例 1 的解释见题目描述。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

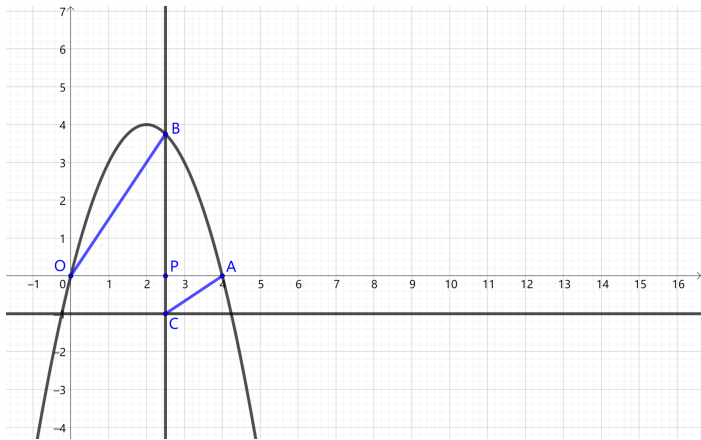
- $1 \leq T \leq 10$ ;
- $1 \leq n \leq 500$ ;
- $1 \leq k \leq 10^9$ 。
- 所有输入数据均为正整数。

## 子任务

0. (10 分)  $T = 1, n = 1$ ;
1. (15 分)  $T = 1, 1 \leq n \leq 5, 1 \leq k \leq 100$ ;
2. (25 分)  $1 \leq n \leq 100, 1 \leq k \leq 10^5$ ;
3. (50 分) 无额外限制。

# Problem F. 初生几何

时间限制：2 秒；空间限制：128 MiB。



如图，在平面直角坐标系中，抛物线  $y = x(k - x)$  与直线  $y = -1$  相交。抛物线与  $x$  轴的另一个交点为  $A$ 。设线段  $OA$  上存在一动点  $P$ ，过点  $P$  作  $y$  轴的平行线交抛物线于点  $B$ ，交直线  $y = -1$  于点  $C$ 。试求  $OB^2 + AC^2$  的最大值。

## 输入格式

每个测试点包含多组测试数据。

每个测试点的第一行包含一个整数  $T$ ，代表测试数据组数。

接下来的  $T$  行，每行包含两个正整数  $a, b$ ，表示  $k = \frac{a}{b}$ 。

## 输出格式

对于每组测试数据，输出一个实数，代表  $OB^2 + AC^2$  的最大值。

设你的答案为  $x$ ，标准答案为  $X$ ，则绝对误差  $\Delta x = |X - x|$ ，相对误差  $E_r = \frac{\Delta x}{X}$ 。

当  $\Delta x \leq 10^{-5}$  或  $E_r \leq 10^{-5}$  时，你的答案即可被判定为正确答案。

## 样例 1

### 样例 1 输入

```
3
365 254
10000 1
1 10000
```



## 样例 1 输出

```
3.064991629983
6250000500000001.000000000000
1.000000010000
```

## 提示

### 样例 1 解释

对于第一组数据，能够证明  $OB^2 + AC^2 \leq \frac{197741}{64516} \approx 3.064991629983$ 。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq T \leq 10^5$ ;
- $0 < a, b \leq 10^4$ ;
- 所有输入数据均为正整数。

## 子任务

0. (20 分)  $b = 1$ ;
1. (80 分) 无额外限制。

## Problem G. 排序算法

时间限制：2 秒；空间限制：256 MiB。

某日，小 C 翻出了不知多久以前写的老代码，内容如下：

```
#include <iostream>
#include <vector>

int main() {
    int n;
    std::cin >> n;
    std::vector<int> a(n);
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        std::cin >> a[i];
    }

    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < n; ++j) {
            if (a[i] < a[j]) {
                std::swap(a[i], a[j]);
            }
        }
    }

    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        std::cout << a[i] << " \n"[i == n - 1];
    }

    return 0;
}
```

小 C 非常困惑，他想知道他的程序是否正确，并且想知道：std::swap(a[i], a[j]); 执行了多少次。

形式化地说：给定正整数  $n$  与一个长度为  $n$  的序列  $a$ ，如果题目背景中的程序可以将序列  $a$  排序为严格不下降序列，则输出 YES，并输出程序中 std::swap(a[i], a[j]); 这一条语句的运行次数，否则输出 NO。

## 输入格式

每个测试点的输入数据包括两行，第一行包含一个正整数  $n$ ，第二行包含  $n$  个由空格隔开的正整数  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ 。

## 输出格式

如果程序可以将序列  $a$  重新排序为严格不下降序列，则在第一行输出 YES，并在第二行输出一个整数，代表程序中 `std::swap(a[i], a[j]);` 这一条语句的运行次数，否则输出 NO。

### 样例 1

#### 样例 1 输入

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

#### 样例 1 输出

```
YES
10
```

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ;
- $1 \leq a_i \leq 10^9$ ;
- 所有输入数据均为正整数。

## 子任务

0. (20 分)  $1 \leq n \leq 10^3$ ;
1. (30 分) 所有的  $a_i$  均不相等。
2. (50 分) 无额外限制。

# Problem H. 购车券

时间限制：2 秒；空间限制：256 MiB。



力量来自欢乐是 1930 年代德国的一个旅游公司，他们在本土推出了一款汽车，由费迪南德·保时捷一手设计，其宗旨是让每一个德国人民都用得上一辆汽车。为了促进德国人民购买力量来自欢乐牌汽车，德国政府推出了一种购车券：每一张券的价值是 5 帝国马克，购买的人可以通过类似集邮的方式，当其所拥有的券价值总和和一辆车同价（990 帝国马克）时，就能够兑换一辆力量来自欢乐牌汽车。然而，和梅福券一样，随着 1939 年战争的爆发，大部分的购车券都成为了空头支票，被政府用作了扩军的资本。

在探究课前，小 K 正在研究有关的历史，所以他收集了  $n$  张购车券，并假设某些购车券之间有一定的关联关系。现在发现购车券之间一共有  $n - 1$  对双向的关联关系，并且这些购车券不存在循环的关联关系（即关联关系不成环），如果对两张购车券增加一对关联关系之后，只含有唯一循环的关联关系。

对于一张购车券，当小 K 至多未购买一张和其相关联的购车券时，他就可以购买该购车券。当小 K 购买了所有的购车券时，他便能够兑换一辆力量来自欢乐牌汽车。

小 K 想请你帮他计算：有多少种购买购车券的方案，使得小 K 能够兑换一辆汽车。由于答案可能很大，小 K 只想知道其对 998244353 取模的结果。

# 输入格式

第一行一个正整数  $n$ ，含义见题目描述。

接下来  $n - 1$  行，每行两个正整数  $u_i, v_i$ ，表示第  $u_i$  张和第  $v_i$  张购车券之间有一对关联关系。

# 输出格式

共一行，包含一个整数，为购买购车券的方案数对 998244353 取模的值。

## 样例 1

样例 1 输入

```
3
1 2
1 3
```

样例 1 输出

```
4
```

## 样例 2

样例 2 输入

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

样例 2 输出

```
28
```

## 样例 3

样例 3 输入

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

样例 3 输出

```
392
```

样例 4

样例 4 输入

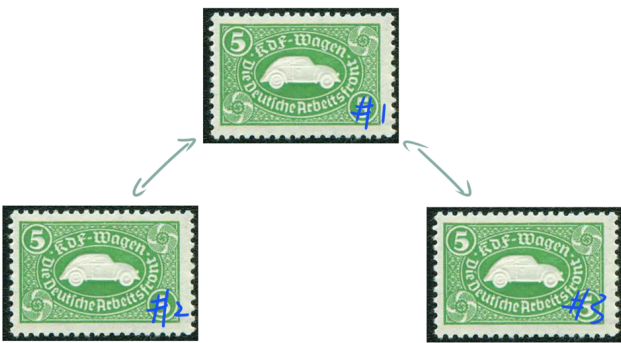
```
18
14 3
16 11
6 10
8 7
1 3
4 17
3 17
4 16
9 13
15 10
13 2
18 9
17 12
12 10
7 5
3 18
7 12
```

样例 4 输出

```
289685999
```

# 提示

## 样例 1 解释



小 K 可以先购买 3 号购车券，此时对于 1 号购车券，他只剩一张关联的购车券还未拥有（2 号购车券），因此他能够购买 1 号购车券。总共的购买顺序为 (3,1,2)。类似的，他也能以 (2,1,3)，(2,3,1)，(3,2,1) 的顺序购买，一共 4 种购买方式。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq n \leq 10^5$ ;
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ;
- $u_i \neq v_i$ ;
- 所有输入数据均为正整数。

## 子任务

- 0.（13 分） $1 \leq n \leq 10$ ;
- 1.（21 分） $1 \leq n \leq 3 \times 10^3$ ;
- 2.（12 分）每张购车券至多只有两张购车券相关联。
- 3.（12 分）保证存在至少一张购车券与  $n - 1$  张购车券相关联。
- 4.（42 分）无额外限制。

# Problem I. 花腔星云

时间限制：2 秒；空间限制：256 MiB。



And up there in the heavens 高高在上 于天堂之中  
Galileo and those pining for the moon 伽利略和前人们伫立于此  
Know it's a slow burn 深知过程必然缓慢  
Through Pioneer and Helix 掠过先驱者号与螺旋星云  
Oumuamua, Heliopause, and Neptune 奥陌陌，日球层顶与海王星  
We're a slow-burning tune 韵律缓慢燃烧  
But we'll get there 故事延绵亘久  
—— Coloratura 花腔星云，Coldplay

---

小 L 透过望远镜看到了一片花腔星云。

在这个宇宙一共有 3 种行星，其种类编号分别为 1, 2, 3，而这片星云有  $n$  颗行星，第  $i$  颗行星的种类编号为  $a_i$ 。

为了采集数据，小 L 从  $q$  种观察角度观察了这片星云。第  $i$  种观察角度及结果用一个三元组  $(l_i, r_i, v_i)$  表示，代表第  $l_i$  颗至第  $r_i$  颗行星的种类编号的乘积除以 4 的余数为  $v_i$ ，即：

$$\left( \prod_{j=l_i}^{r_i} a_j \right) \bmod 4 = v_i$$

现在小 L 将他的记录数据告诉了你，你能不能猜出星云中的每颗行星可能的种类呢？

小 L 观察得很认真，所以记录一定没有出错，也就是说存在一种每颗行星种类的情况，满足小 L 的所有观察得到的结果。



## 输入格式

第一行两个整数  $n, q$ ，含义见题目描述。

接下来  $q$  行，每行三个整数  $l_i, r_i, v_i$ ，代表给定的三元组。

## 输出格式

输出  $n$  个正整数，代表一个满足条件的序列  $a_j$ 。

你可以输出任意满足条件的序列。

### 样例 1

样例 1 输入

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

样例 1 输出

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

### 样例 2

样例 2 输入

```
11 4
1 3 2
3 6 2
5 9 2
3 6 2
10 11 0
```

样例 2 输出

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

## 提示

### 样例 1 解释

第一种观察角度  $(1, 3, 3)$  即  $(3 \times 1 \times 1) \bmod 4 = 3$ 。

第二个观察角度  $(2, 4, 2)$  即  $(1 \times 1 \times 2) \bmod 4 = 2$ 。

第三个观察角度  $(5, 6, 1)$  即  $(3 \times 3) \bmod 4 = 1$ 。

据此，所有的观察角度都得到了满足， $3, 1, 1, 2, 3, 3$  是一组合法解。

## 数据范围

对于 100% 的数据，保证：

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^4$ ;
- $0 \leq q \leq 2 \times 10^4$ ;
- $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ;
- $0 \leq v_i < 4$ ;
- 存在一种序列  $a_j$ ，能够满足所有的  $(l_i, r_i, v_i)$ ;
- 所有输入数据均为整数。

## 子任务

0. (2 分)  $q = 0$ ;
1. (13 分)  $1 \leq n, q \leq 10$ ;
2. (17 分)  $1 \leq n, q \leq 10^2$ ，所有的  $v_i$  均为 2;
3. (27 分)  $1 \leq n, q \leq 10^3$ ，所有的  $v_i$  均为 1 或 3;
4. (41 分) 无额外限制。

# Problem J. 繁星满天

时间限制：2 秒；空间限制：256 MiB。



小 E 躺在草地上抬头看天空，想要看星星。天空可以视为一个位于第一象限、边界的一部分在  $x, y$  轴正半轴上的正方形网格，大小是  $p \times p$ 。

形式化地，网格的四个顶点分别是  $(0, 0)$ 、 $(0, p)$ 、 $(p, p)$ 、 $(p, 0)$ ，边界为折线  $(0, 0) \rightsquigarrow (0, p) \rightsquigarrow (p, p) \rightsquigarrow (p, 0) \rightsquigarrow (0, 0)$ 。

突然，小 E 获得了一种能够释放星星的超能力。具体地，每次小 E 发动超能力，他可以选择下面两种做法其中之一来释放一颗行星：

1. 选择一个**整点**（横纵坐标都是整数的点），在该点释放一颗星星；
2. 选择两对**已经存在**的星星，在这两对星星的连线交点处释放一颗星星。

注意这个点可以不是整点。

由于小 E 需要精确控制星星以组成图案，所以每次释放的星星都必须在网格内部或边界上。

小 E 想让这片天空看上去不那么单调，所以他选择了一个点  $(\frac{a}{b}, \frac{c}{d})$ （这个点的横纵坐标不大于 1），想在上面释放一颗星星。为了尽快达成目标，他想得到一个发动超能力的方案，使得在他发动超能力至多 1500 次以后，点  $(\frac{a}{b}, \frac{c}{d})$  上面有一颗星星。

小 E 还要花时间调配星星的色彩，看起来这个任务就交给你了。

## 输入格式

一行五个正整数  $p, a, b, c, d$ ，含义见题目描述。

## 输出格式

第一行一个正整数  $n$ ，代表小 E 需要发动超能力的次数。你需要保证  $1 \leq n \leq 1500$ 。

接下来  $n$  行，第  $i$  行有三个或五个整数，第一个整数应当为 1 或 2：

- 若第一个整数为 1，即代表小 E 将在一个整点上释放一颗星星。接下来应当有两个整数  $x, y$ ，你需要保证  $0 \leq x, y \leq p$ 。
- 若第一个整数为 2，即代表小 E 将在某两对星星的连线交点处释放一颗星星。接下来应当有四个正整数  $s, t, u, v$ ，你需要保证  $1 \leq s, t, u, v < i$ ，并且第  $s, t$  次发动超能力得到星星的连线，与第  $u, v$  次发动超能力得到星星的连线相交，同时得到交点的坐标  $x, y$  满足  $0 \leq x, y \leq p$ 。

如果有多个满足条件的方案，你可以输出任意一个。

## 样例 1

### 样例 1 输入

```
2 1 1 1 1
```

### 样例 1 输出

```
1
1 1 1
```

## 提示

为了方便实现，我们下发了一份 `fraction.hpp`，这份程序实现了一个分数类。你可以将其内容复制到你的程序中。

## 数据范围

设  $t = \max(b, d)$ 。对 100% 的数据，保证：

- $1 \leq a \leq b \leq 10^7$ ；
- $1 \leq c \leq d \leq 10^7$ ；
- $1 \leq t \leq 10^7$ ；
- $2 \leq p \leq 10^7$ ；
- 所有输入数据均为正整数。

## 子任务

0. (10 分)  $1 \leq t \leq 10^3$ ,  $p \geq 10^7$ ；
1. (13 分)  $1 \leq t \leq 10^6$ ,  $p \geq t + 1$ ；
2. (21 分)  $p \geq \lceil \frac{t}{2} \rceil + 1$ ；
3. (25 分)  $p \geq \lceil \sqrt{t} \rceil + 2$ ；
4. (31 分) 无额外限制。