模拟赛

题目名字	输入文件名	输出文件名	时间限制	空间限制
moon	moon.in	moon.out	1000ms	512MB
为了你唱下去	you.in	you.out	1500ms	512MB
为谁而为	who.in	who.out	4000ms	512MB

moon（moon）

题目背景

体格声调，水与镜也；兴象风神，月与花也。”

你看，便是镜花水月又何妨？水中的月亮未必不比天上的更近————它至少可以被捧在手里啊。

题意描述

月与影，水与天，天上地下正晃晃悠悠地荡出两轮清辉。

可是————咔！可恶的 honglan0301 把两个月亮捏成碎片藏了起来！

作为古埃及掌管天体制造技术的神，你对这样无理的行为感到十分愤怒，所以试图重造两个月亮安回它们应在的地方去。那么问题来了——

月亮有 n 个可能的组成部分，编号为 $1, 2, \ldots, n$。你的手中还有 m 个月亮碎片，第 i 枚「碎片」**包含** 月亮的 k_i 个「组成部分」，分别是 $a_{i,1}, a_{i,2}, \ldots, a_{i,k_i}$。特别的，不同的碎片可能会包含相同的组成部分。

你需要从中**选出一些碎片**并将它们**分成两组**，满足两组碎片拼出的两个月亮**完全相同**，并输出任意一种合法方案（这样你才能够把它们分别放回天上和水中）。如果无解输出 -1。

下面是一些注意事项。

1. 一组碎片拼成的月亮**具有且仅具有**在这组碎片里出现过的组成部分（即月亮所含的组成部分是 该组碎片所含组成部分的**并集**），具体可见样例解释。
2. 出题人允许你造两个残缺的月亮（即你造出的月亮不必具有全部的 n 个部分），但你不能造两个空的月亮滥竽充数（即两组碎片的数量都不能为 0）。

输入格式

从 *moon.in* 中读入数据。

第一行两个正整数 n, m 表示月亮有 n 个可能的组成部分，你有 m 个碎片。

接下来一行 m 个数，第 i 个数为 k_i，表示第 i 枚碎片所含月亮组成部分的数量。

最后 m 行，第 $i+2$ 行 k_i 个数，分别是 $a_{i,1}, a_{i,2}, \ldots, a_{i,k_i}$。

输出格式

将答案输出到 *moon.out* 中。

如果无解则输出 -1 即可。否则共输出三行，第一行两个正整数 A, B，分别表示你的方案中第一组和第二组所含碎片的数量。

第二行 A 个正整数 $s_1, s_2, \ldots, s_A$，表示你选出的第一组包含了这些碎片。

第三行 B 个正整数 $t_1, t_2, \ldots, t_B$，表示你选出的第二组包含了这些碎片。

注意，如果有解，你需要保证 $1 \le A, B, s_i, t_i \le m$，且后两行输出的所有元素必须两两不同，否则丑陋的 spj 可能会出现未知问题。

样例

样例输入 #1：

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

样例输出 #1：

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

样例解释：当第一组选择第 $1,2$ 个碎片，第二组选择第 $3,4,5$ 个碎片时，两组都会拼出具有第 $1,2,3,4$ 个部分的月亮。这满足题目要求，我们输出这两组即可。

当然，第一组选择第 1 个碎片，第二组选择第 $3,5$ 个碎片时，两组都会拼出具有第 $1,4$ 个部分的月亮。这也满足题目要求，因此输出这两组也可以得分。

样例 #2 见下发文件，该样例满足子任务 5 的要求。

数据范围

对于 100% 的数据，有 $2 \le n+1 \le m \le 500, 1 \le k_i, a_{i,j} \le n$。对于 $\forall 1 \le i \le m, 1 \le j_1 \ne j_2 \le k_i$，有 $a_{i,j_1} \ne a_{i,j_2}$。

为减少测试点数量，本题开启子任务依赖。

子任务	分值	m	特殊性质
1	5	≤ 5	无
2	15	≤ 10	无
3	25	≤ 20	无
4	10	≤ 500	$\forall i, k_i = 2$
5	45	≤ 500	无

为了你唱下去（you）

题意描述

小水母看到了一个方程！

她有三个整数变量 $x, y, z \in [1, n]$ 以及一个方程 $x^2 - xy - y^2 + yz + z^2 - zx = 0$，她想知道这个方程有多少解。

但是这个问题还是太简单了，她想知道这个方程有多少个满足 $\gcd(x, y, z) = 1$ 的解。

她有 T 次询问，如果你能正确回答这些询问，她会奖励你一百分！

输入格式

一行一个正整数 T。

接下来 T 行，每行一个正整数 n。

输出格式

T 行每行一个非负整数，表示答案。

样例

样例输入 #1：

```
5
6
8
21
53
74
```

样例输出 #1：

```
2
3
7
15
23
```

样例 #2 见下发文件。

数据范围

对于所有测试点，$1 \leqslant T \leqslant 5000, 1 \leqslant n \leqslant 2 \times 10^7$。

数据点编号	$T \leqslant$	$n \leqslant$
1	1	1000

数据点编号	$T \leqslant$	$n \leqslant$
2		1000
3		4×10^4
4		8×10^4
5	1	10^5
6		2×10^5
7	1	10^6
8	1	10^7
9		1.5×10^7
10		2×10^7

为谁而为（who）

题目背景

在考完轻花学院的炼金术应用奥数期中考试后，小水母正准备开始炼金术系统概论与显求导 W(-2) 的期中复习。此时她接到了音乐老师的电话，要求为芙兰郡的炼金术学徒们准备一些新颖的药剂。但在短短几天内小水母并无头绪，只好对着自己最新获得的药剂，改造其使得适应炼金术学徒的体质。对于没有完成前两个任务的炼金术学徒们，小水母建议你们不要在此处尝试过久。

另外，对于不会酿造茜珀拉药剂的炼金术学徒们，小水母在最下方准备了配有解释的炼药药方。

题意描述

小水母看到了一个方程！

她有两个整数变量 $x, y \in [0, p-1]$ 以及一个方程 $y^2 \equiv (x^3 + ax + b) \pmod p$，她想知道这个方程有多少解。

她有 T 次询问，如果你能正确回答这些询问，她会奖励你一百分！

输入格式

第一行一个正整数 T。

接下来 T 行每行三个正整数 a, b, p。

输出格式

T 行，每行一个非负整数表示答案。

样例

样例输入 #1：

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

样例输出 #1：

```
2
3
7
7
11
9
```

样例 #2~#4 见下发文件。

数据范围

对于所有测试点，保证 $1 \leqslant T \leqslant 10, 0 \leqslant a, b, p \leqslant 10^{18}$，保证 p 是素数。

数据点编号	$p \leqslant$	特殊性质
1	100	
2	10^6	
3	10^9	A
4	10^9	A
5	10^9	B
6	10^9	
7		A
8		B
9		
10		

特殊性质 A：$T = 1$。

特殊性质 B：保证对于所有数据 $4a^3 + 27b^2 = 0$。

小水母的提示

注意，出题人下发了一份附有注释的代码实现，选手可搭配以下文字辅助理解，也可直接将其作为黑盒使用。

在模 p 下运算，我们若想使用开根，可以使用 Cipolla 算法。

我们称一个数是二次剩余，当且仅当 $x^2 \equiv n \pmod p$ 有解。注意到解的形式形如一对相反数，而任意一组相反数又能对应一个二次剩余，可以立即得到二次剩余的数量为 $\frac{p-1}{2}$。

欧拉准则：一个数 n 是二次剩余，当且仅当 $n^{\frac{p-1}{2}} \equiv 1 \pmod p$。

Cipolla 算法：通过随机化找到一个 a 使得 $a^2 - n$ 非二次剩余（期望只用 $O(1)$ 次就能找到），接下来我们定义符号 λ 使得 $\lambda^2 = a^2 - n$ 并考察所有形如 $A + B\lambda$ 的数组成的域，我们声称 $(a+\lambda)^{\frac{p+1}{2}}$ 不带 λ，且其为 $x^2 \equiv n \pmod p$ 的一个解，

这是因为 $(a+\lambda)^{p+1} \equiv (a+\lambda)^p(a+\lambda) \equiv (a^p + \lambda^p)(a+\lambda) \equiv (a-\lambda)(a+\lambda) \equiv n \pmod p$（由于 $a^2 - n$ 非二次剩余，$(a^2-n)^{\frac{p-1}{2}} \equiv -1 \pmod p$，于是 $\lambda^p = \lambda(a^2-n)^{\frac{p-1}{2}} = -\lambda$）。

下发文件中有一份参考实现。