

# CyreneOI Round3 Div.3

## MSANPU OI Contest

Qaaxaap

时间：2025 年 7 月 25 日 14:00 ~ 18:00

题目名称	Tribios	SkeMma720	EpieiKeia216	Hyacinthia	NeiKos496	PhiLia093
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	<b>Tribios</b>	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
可执行文件名	<b>Tribios</b>	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
输入文件名 (.in)	<b>Tribios</b>	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
输出文件名 (.out)	<b>Tribios</b>	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	256 MiB	256 MiB	256 MiB	256 MiB	256MiB	256MiB
测试点数目	10	10	20	20	10	10
测试点是否等分	是	是	是	是	是	是
是否使用子任务	否	是	否	是	是	否

提交源程序文件名 (.cpp)

对于 C++ 语言	<b>Tribios</b>	Anaxagoras	Castorice	Hyacinthia	Phainon	Cyrene
-----------	----------------	------------	-----------	------------	---------	--------

编译选项

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

### 注意事项（请仔细阅读）

1. 本场比赛为阶段学习评估，总体难度较小，与 Codeforces-Div2.5 难度相近。
2. 由于评测机性能原因，评测时题目时间限制可能会进行调整。
3. 时间限制、空间限制分别不小于标准程序运行时间和内存使用的 1.5 倍、1 倍。
4. 本场比赛仅支持 C++14 语言。
5. 不保证难度有序。预估难度：绿橙黄
6. 本校模拟赛题不得外传，包括但不限于：私自拷题，在任何网站记录题目信息（包括洛谷非公开云剪贴板，非公开题目等），向在线 AI 询问题目，或任何可能造成其他人员获取题目的操作。

# 奇物 (thing.cpp)

## 【题目背景】

开拓者正在黑塔空间站整理奇物，需要你的帮助。

## 【题目描述】

空间站里有  $n$  个有序的奇物，开拓者需要把它们放进任意多层架子中（不改变原来的相对顺序），并且在每个奇物上标上架子层号（奇物上仅有层号，无其它数字）。

定义整齐度为所有奇物上写的数字的异或值。

你需要让整齐度最大。

## 【输入格式】

从文件 *thing.in* 中读入数据。本题输入包含多组数据。

第一行，一个整数  $T$ ，表示数据组数。对于每组数据：

仅一行，一个正整数  $n$ ，表示序列长度。

## 【输出格式】

输出到文件 *thing.out* 中。

对每个数据输出一行，表示答案。

## 【样例 1 输入】

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

## 【样例 1 输出】

```
1 3  
2  
3  
7  
4 8
```

## 【样例 1 解释】

下文假定奇物上的数字组成的数组为  $a$  数组。

$n = 2$  的时候，可能得到的  $a$  是  $[1, 2]$ ； $n = 3$  的时候，可能得到的  $a$  是  $[1, 1, 2]$ ；

$n = 7$  的时候，可能得到的  $a$  是  $[1, 2, 2, 3, 4, 4, 5]$ 。

## 【样例 2 输入】

```
1 2
2 500000000000
3 10000000000000000000
```

**【样例 2 输出】**

```
1 549755813887
2 144115188075855871
```

**【数据范围】**

对于所有数据，保证  $1 \leq T \leq 10^5$ ,  $1 \leq n \leq 10^{18}$ 。

各测试点特殊限制如下：

测试点编号	$n \leq$	特殊性质
1	10	无
2	50	无
3	400	无
4	$10^{18}$	$n$ 为二的非负整数次幂
5	$10^{18}$	无

## 矿车 (car.cpp)

### 【题目背景】

在冰天雪地的『雅利洛-VI』，人们依赖『地髓』这种能源。为了更好地开采地髓矿石，开拓者要帮忙修建运输铁路。

### 【题目描述】

下层区有  $n$  个采矿点分布在一条铁路上，其中第  $i$  个的位置是  $x_i$ 。转运中心处在  $X$  处，你将从这里出发。你需要找到一个站距  $d$ ，使得通过任意多次如下的移动，可以到达所有采矿点。

- 1. 从当前位置  $y$  出发，沿着铁路到  $y + d$  的位置
- 2. 从当前位置  $y$  出发，沿着铁路到  $y - d$  的位置

为了节省宝贵的材料，你需要让  $d$  最大，输出这个最大的  $d$ 。

### 【输入格式】

从文件 *car.in* 中读入数据。

第一行两个整数  $n, X$

第二行  $n$  个整数，第  $i$  个整数表示  $x_i$

### 【输出格式】

输出到文件 *car.out* 中。

一行一个整数，表示最大站距。

### 【样例 1 输入】

```
1 33
2 1 7 11
```

### 【样例 1 输出】

```
1 2
```

### 【样例 2 输入】

```
1 3 81
2 33 105 57
```

### 【样例 2 输出】

```
1 24
```

**【数据范围】**

对于所有测试点，满足  $1 \leq n \leq 10^5$ ,  $1 \leq X, x_i \leq 10^9$ ,  $X, x_i$  互不相同。

测试点编号	$n$	$X, x_i$
1 ~ 3	= 1	$\leq 1000$
4	= 2	
5 ~ 7	$\leq 100$	
8 ~ 9	$\leq 2^4$	
10	$\leq 10^5$	

## 星槎 (boat.cpp)

### 【题目背景】

天船司因为办事效率太低收到许多投诉。驭空公务繁忙，请开拓者来帮忙调整。

### 【题目描述】

天船司的人员结构可以用一棵无根树描述。

你需要调整天船司的人员，使得这棵树的直径最小。

一次调整所做的事如下：

- 选择树上两个节点  $s$  和  $t$ ，假设从  $s$  到  $t$  的简单路径上的顶点序列为  $v_0, v_1, \dots, v_k$ ，其中  $v_0 = s$  和  $v_k = t$ 。
- 删除路径上的所有边。换句话说，删除边  $(v_0, v_1), (v_1, v_2), \dots, (v_{k-1}, v_k)$ 。
- 将顶点  $v_1, v_2, \dots, v_k$  直接连到  $v_0$ 。换句话说，添加边  $(v_0, v_1), (v_0, v_2), \dots, (v_0, v_k)$ 。

可以看出，操作后的仍然是一棵树。

但是，毕竟是帮人做事，开拓者希望在满足要求的情况下，操作次数最少。

### 【输入格式】

从 *boat.in* 中读入

每个测试包含多个测试用例。第一行包含测试用例的数量  $t$ 。

测试用例说明如下。

每个测试用例的第一行都包含一个整数  $n$  为树中顶点的个数。

每个测试用例的下面  $n - 1$  行描述了树。

每一行都包含两个整数  $u$  和  $v$ ，表示顶点  $u$  和  $v$  之间的一条边。

保证所有测试用例中  $n$  的总和不超过  $2 \cdot 10^5$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *boat.out* 中。

对每个测试用例，输出一行，即使得直径最小所需要的最少操作次数。

### 【样例 1 输入】

```

1 4
2 4
3 1 2
4 1 3
5 2 4
6 2
7 2 1
8 4
9 1 2
10 2 3

```

```

11 2 4
12 11
13 1 2
14 1 3
15 2 4
16 3 5
17 3 8
18 5 6
19 5 7
20 7 9
21 7 10
22 5 11

```

### 【样例 1 输出】

```

1 1
2 0
3 0
4 4

```

### 【数据范围】

共有 20 个测试点，开启捆绑测试。

捆绑包编号	测试点编号	$\Sigma n \leq$	特殊性质
1	1 ~ 3	100	无
2	4 ~ 6	1000	无
3	7 ~ 8	$2 \times 10^5$	A
4	9 ~ 10	$2 \times 10^5$	B
5	11 ~ 20	$2 \times 10^5$	无

特殊性质 A: 树是菊花图.

特殊性质 B: 树是一条链.

数据保证给出的是一棵树。

# Hyacinthia (Hyacinthia)

## 【题目背景】

「在彩虹桥的尽头，天空之子将缝补晨昏。」

## 【题目描述】

晨昏之眼的地图可以描述成一颗以 1 为根， $n$  个节点的树，第  $i$  个节点上有  $a_i$  个泰坦眷属。每个泰坦眷属可以选择向任意子节点走，直到走到叶子节点为止。

每个叶子节点的承载能力都有限，为了缓解晨昏之眼的压力，你要使泰坦眷属最多的叶子节点的眷属个数尽量少，输出这个数字。

## 【输入格式】

从文件 **Hyacinthia.in** 中读入数据。

第一行一个正整数  $n$

接下来一行  $n - 1$  个正整数，第  $i$  表示节点  $i + 1$  的父亲

接下来一行  $n$  个正整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$

## 【输出格式】

输出到文件 **Hyacinthia.out** 中。

一行一个整数表示人最多的叶子节点的最少人数

## 【样例 1 输入】

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

## 【样例 1 输出】

```
1      3
```

## 【样例 1 解释】

2 号节点最后具有 1 号节点的 2 个人，2 号节点的 1 个人。

3 号节点最后具有 1 号节点的 1 个人，3 号节点的 2 个人。

## 【数据范围】

subtask	$n, m \leq$	$0 \leq a_i \leq$	特殊性质	子任务分值
1	5	5	无	10
2	200	$10^9$	无	10
3	2000	$10^9$	无	30
4	$2 \times 10^5$	$10^9$	图是链	10
5	$2 \times 10^5$	$10^9$	图是菊花	10
6	$2 \times 10^5$	$10^9$	无	30

# NeiKos496 (Phainon)

## 【题目背景】

「汝将肩负骄阳，直至灰白的黎明显著」

## 【题目描述】

NeiKos096 开始了永劫回归

但是永劫回归对精神磨损严重，容易被「毁灭」冲毁理性

开始时，NeiKos096 可以将理性值设置为  $[L, R]$  中的任意正整数

每次轮回末，理性值  $i$  变为  $n$  除以  $i$  的余数

当理性值为 0 时，认为 NeiKos096 失去了理性

你的任务是对于给定的  $n$ ，以及  $T$  组  $L, R$ ，告诉 NeiKos096 最多能保持多少个轮回的理性。

## 【输入格式】

从文件 ***Phainon.in*** 中读入数据。

第一行，两个正整数，代表  $n, T$ 。

第二行至第  $T + 1$  行，每行两个正整数，代表每一组  $L, R$ 。

## 【输出格式】

输出到文件 ***Phainon.out*** 中。

共  $T$  行，每行一个正整数，代表每次询问的结果。

## 【样例 1 输入】

1	9 1
2	1 8

## 【样例 1 输出】

1	3
---	---

## 【样例 1 解释】

令永劫回归开始时  $i = 5$ ，

则此时第一轮回末  $i = 4$ ，

第二轮回末  $i = 1$ ，

第三轮回末  $i = 0$ 。

所以，NeiKos096 在第三轮回末之前都可以保持理性。

## 【数据范围】

本题启用捆绑测试

subtask	数据点	$n$	$T$	特殊性质
1	1	$\leq 2 \times 10^2$	$\leq 3 \times 10^3$	$A$
2	2 - 3	$\leq 2 \times 10^2$	$\leq 3 \times 10^3$	无
3	4	$\leq 5 \times 10^5$	$\leq 5 \times 10^5$	$A$
4	5 - 10	$\leq 5 \times 10^5$	$\leq 5 \times 10^5$	无

特殊性质  $A$ :  $L = 1$ 。

## PhiLia093 (Cyrene)

### 【题目背景】

「当然，这一定是个不同以往的浪漫故事……你也是这么想的，对吧♪」

### 【题目描述】

PhiLia093 凭借岁月的权柄与 NeiKos496 一起进行永劫回归。

具体而言，一条时间线上面有  $n$  件事，事件种类为  $a_i$ ，其中  $1 \leq a_i \leq n$

第  $i$  次永劫回归结束时刚经历完第  $p_i$  件事，

每次永劫回归开始都会回到第 1 件事，

这样的永劫回归进行了  $m$  次，

最后一次，也就是第  $m + 1$  次永劫回归，经历了完整的  $n$  件事。

设种类为  $i$  的事件经历了  $z_i$  次，

现在 PhiLia093 想知道  $(z_1 \times 1) \oplus (z_2 \times 2) \oplus \dots \oplus (z_n \times n)$

### 【输入格式】

从文件 *Cyrene.in* 中读入数据。

第一行一个整数  $n$ 。

第二行  $n$  个整数  $a_i$ 。

第三行一个整数  $m$ 。

第四行  $m$  个整数  $p_i$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *Cyrene.out* 中。

输出一行一个整数，含义如题目所示。

### 【样例 1 输入】

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

### 【样例 1 输出】

1	4
---	---

### 【样例 1 解释】

种类为 1 ~ 5 的事件出现次数为 5, 3, 1, 1, 0。

**【数据范围】**

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 10^6, 0 \leq m \leq 10^6, 1 \leq a_i, p_i \leq n$ 。

对于 40% 的数据， $n, m \leq 10^3$ 。

对于 60% 的数据， $n, m \leq 10^5$ 。

对于另外 20% 的数据， $m = 0$ 。