

# POJ Challenge Round5 Problems

## 目录

1	magic	2
2	BG Card	4
3	Billiards	6
4	history	9
5	the $n$ th Power of $P$	12
6	architect	14

## 1 magic

总时间限制: 1000ms 内存限制: 131072kB

### 【问题描述】

魔法师 Silly Hook 正在表演一个神奇的魔术，他变出了他自己的  $N$  个分身，并成正  $N$  边形分布，他本身处于这个正  $N$  边形的中心，正  $N$  边形的边长为  $A$ 。然后，每个分身都会朝顺时针方向下一个分身以一个相同的固定的速度  $V$  移动，移动方向会随着下一个分身的位置变化而变化，最终所有分身都将到达正  $N$  边形的中心，也就是回到 Silly Hook 本身，表演结束。

Silly Hook 计划在比利时埃诺省 Silly 市巡回演出，他想提前知道对于每次表演需要多少时间。

### 【输入格式】

多组数据，到EOF结束。

每组数据一行三个整数  $N, A, V$ ，分别表示每次表演的分身个数，分身分布的正  $N$  边形的边长，每个分身移动的速度。

### 【输出格式】

每组数据一个实数，表示最后一个分身到达本身的时间，保留小数点后 5 位。

### 【数据范围】

$N \leq 300$ ， $A \leq 400000$ ， $V \leq 10000$ ，且答案  $\leq 10000000$ ，数据组数  $\leq 10$ 。

**【样例输入】**

3 10 5

4 20 8

**【样例输出】**

1.33333

2.50000

## 2 BG Card

总时间限制: 2000ms 内存限制: 131072kB

### 【问题描述】

BG 在双扣中被赌神虐得意识模糊，发誓苦练出牌技能。

现在 BG 手中有非常多的牌，但它只会出顺子，且一副顺子里每种牌的张数只能有一张，否则会数不清牌。即使是在如此的劣势下 BG 依然在追求完美，它希望每一次打出的顺子长度都属于给定的一个集合。根据给定的要求，BG 思考着最优的出牌方法。现在它想知道，最少几手能够出完所有的牌。

### 【输入格式】

多组数据，到 EOF 结束。

每组数据第一行一个正整数  $n$ ，表示牌的种数。

第二行  $n$  个自然数，分别表示编号为  $1 \sim n$  的牌的张数。

第三行一个正整数  $m$ 。

第四行  $m$  个自然数，表示被强迫症所困扰的 BG 允许打出的顺子长度集合。

### 【输出格式】

每组数据输出一行。

若 BG 不能出完所有的牌，则输出 “WTD is really a Gambling God!”。

若 BG 能够出完所有的牌，则输出 “BG will finish the cards by  $ans$  steps.”，其中  $ans$  为最少的出牌次数。

**【数据范围】**

$1 \leq m \leq n \leq 13$ , 每种牌张数  $\leq 8$ , 数据组数  $\leq 20$ 。

**【样例输入】**

```
5
1 4 4 1 0
3
5 1 4
```

**【样例输出】**

```
BG will finish the cards by 7 steps.
```

### 3 Billiards

总时间限制: 1000ms 内存限制: 131072kB

#### 【问题描述】

物理学家 Silly Hook 最近疯狂地迷恋上了台球，但是他总是败在花神手下。他感到非常郁闷，发誓一定要找一个方法来打败花神，于是他找到了会写程序的你。要求你写一个程序来完成以下任务：

给出一个  $W \times H$  的矩形球台，其左下角在二维笛卡尔坐标系的原点，右上角在点  $(W, H)$ 。给出  $n$  个半径为  $r$ 、质量相等的台球的坐标，一开始它们都静止在球台上，并且不会有球和球、球和台边贴合的情况。现在给 1 号白球一个初速度，问在第  $m$  次碰撞发生之时，所有球的坐标。碰撞包括球和球碰撞、球和任意一条台边碰撞。

现在为了简化问题，Silly Hook 允许你忽略所有摩擦，默认所有碰撞均为完全弹性碰撞并且所有碰撞都在瞬间完成，球台的质量远远大于台球的质量。并且他还告诉你，不会有两个碰撞同时发生。

#### 【输入格式】

多组数据，到 EOF 结束。

每组数据第一行三个整数  $n, m, r$ ，分别表示台球的个数、碰撞次数和球的半径。

接下来一行两个整数  $W, H$ ，表示球台的大小。

接下来  $n$  行每行两个整数  $x_i, y_i$ ，表示第  $i$  号台球的坐标。

接下来一行两个整数  $v_x, v_y$ ，表示 1 号球的初始速度向量。

#### 【输出格式】

每组数据输出  $n$  行，每行两个实数  $x_i, y_i$ ，表示第  $i$  号台球在第  $m$  次碰撞发生之时的坐标。输出保留 2 位小数。

**【数据范围】**

$1 \leq n \leq 22, 1 \leq m \leq 50$ , 数据组数  $\leq 60$ 。

**【样例输入】**

```
2 3 1
10 10
2 3
7 8
-1 -1
2 4 1
10 10
2 3
7 8
-1 -1
2 5 1
10 10
2 3
7 8
-1 -1
2 6 1
10 10
2 3
7 8
-1 -1
2 7 1
10 10
2 3
7 8
```

-1 -1

2 8 1

10 10

2 3

7 8

-1 -1

### 【样例输出】

7.00 6.00

7.00 8.00

8.00 6.00

7.00 9.00

9.00 6.00

7.00 8.00

8.41 6.00

7.00 7.41

8.41 1.00

2.00 7.41

8.41 2.00

1.00 7.41



## 4 history

总时间限制: 3000ms 内存限制: 131072kB

### 【问题描述】

历史学家 Silly Hook 正在研究一个奇怪的王国的历史。当前阶段的任务是研究该国的交通。

根据这个奇怪的王国的史书记载，史书开始记载前这个王国有  $n$  个城市（城市从 0 开始标号），但所有城市之间都没有道路相连。

每一年，在位的国王会修建一条双向道路  $x \leftrightarrow y (x \neq y)$ ，一条道路可能被修建多次。

而在这之间，国王会计划进行若干次旅行。对于计划进行的一次旅行  $st \rightarrow ed$ ，如果当时能完成这次旅行，而  $t$  年前不能完成这次旅行，那么国王会对之前的建设成果感到满意，否则他会很生气，并在他感到满意之前（包括使他满意的那次旅行）都让史官记录下错误的信息，怎么样得到正确信息将在输入格式中描述。

当然在这些年中也发生了若干次国王的交替，而每个国王的  $c$  值不一定相同，但在国王在位期间  $c$  值不会改变（初始国王的  $c$  值为 0，其他的  $c$  值可通过记载得到），新上位的国王开始处于不生气的状态。

请根据史书帮助 Silly Hook 得出国王每次对于计划旅行是否满意，从而使 Silly Hook 能够研究该国的交通。

### 【输入格式】

多组数据，到EOF结束。

每组数据第一行两个整数  $n, m$ ，表示初始城市数和史书记载的内容数。

接下来  $m$  行，每行是以下三种格式之一：

1.  $K v$ ，表示国王交替，如果被替换的国王是生气的（即这个是错误

信息), 那么新国王的  $c$  值为  $v$ +被替换的国王的  $c$  值, 否则新国王的  $c$  值为  $v$ 。

2.  $R\ x\ y$ , 表示史书上记载的是国王修建了  $x \leftrightarrow y$  的道路, 如果这是错误信息, 那么真实信息为  $(x + c) \bmod n \leftrightarrow (y + c) \bmod n$  的道路。

3.  $T\ st\ ed\ t$ , 表示国王计划进行的一次  $st \rightarrow ed$  的旅行, 且比较的是  $t$  年前的情况 (国王可能会和史书开始记载以前的情况比较), 如果这是错误信息, 那么真实信息为国王计划进行的一次  $(st + c) \bmod n \rightarrow (ed + c) \bmod n$  的旅行, 且比较的是  $(t + c) \bmod n$  年前的情况。

注意只有遇到  $R$  操作才会使年份的计数 +1。

### 【输出格式】

每组数据对于每个  $T$  的记录输出一行, 如果此次计划旅行令国王满意, 则输出  $Y$ , 否则输出  $N$ 。

### 【数据范围】

$n, m \leq 3 \times 10^5$ ,  $0 \leq v, x, y, st, ed < n$ ,  $0 \leq t < m$ , 数据组数  $\leq 10$ 。

### 【样例输入】

```
3 7
R 0 1
T 0 1 1
K 1
R 0 1
T 0 1 1
```

R 0 1

T 1 2 0

**【样例输出】**

Y

N

Y

## 5 the $n$ th Power of $P$

总时间限制: 3000ms 内存限制: 131072kB

### 【问题描述】

数学家 Silly Hook 最近在研究一个问题：已知一个  $m \times m$  的置换矩阵  $Q$  和一个整数  $n$ ，存在多少个相同大小的置换矩阵  $P$  满足  $P^n = Q$ 。其中，置换矩阵是每行每列恰好有且仅有一个 1，其余都是 0 的矩阵；一个矩阵的  $n$  次方就是将  $n$  个这样的矩阵相乘。

Silly Hook 首先研究了一些  $n, m$  较小的情况，现在他想要研究一些  $n, m$  较大的情况，他是这样生成  $n, m, Q$  的：

1. 随机生成一个  $n$  和一个长度为  $l$  的序列  $a_i (1 \leq i \leq l)$
2.  $m \leftarrow \sum_{i=1}^l a_i \cdot i$ ,  $Q \leftarrow \mathbf{0}$ ，并将  $1 \sim m$  放入一个集合中。
3. 随机找出一个满足  $a_k > 0$  的  $k$ ，如果不存在这样的  $k$  就结束生成的过程，否则  $a_k \leftarrow a_k - 1$ 。
4. 从集合中随机取出  $k$  个数字(不放回)，设取出的数列为  $b_i (1 \leq i \leq k)$ ，那么将  $Q_{b_i, b_{i+1}} (1 \leq i < k)$  和  $Q_{b_k, b_1}$  赋成 1。
5. 跳回第 3 步。

但是由于这样生成的数据很大，Silly Hook 竟然发现自己无法完成这个任务，于是他请你来帮忙解决这个问题。

### 【输入格式】

多组数据，到 EOF 结束。

每组数据第一行两个整数  $n, l$ ，表示 Silly Hook 第一步生成的  $n$  和  $l$ 。

接下来一行  $l$  个数字，表示他第一步生成的  $a_1, a_2, \dots, a_l$ 。

**【输出格式】**

每组数据输出一个答案，表示存在多少个相同大小的置换矩阵  $P$  满足  $P^n = Q$ 。由于答案可能非常大，你只需要输出答案模 1 000 000 009。

**【数据范围】**

$1 \leq n \leq 1000, 1 \leq l \leq 10000, 0 \leq a_i \leq 100 (1 \leq i \leq l)$ ，数据组数  $\leq 100$ 。

**【样例输入】**

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

**【样例输出】**

```
1
4
```

## 6 architect

总时间限制: 4000ms 内存限制: 131072kB

### 【问题描述】

奇葩建筑家 Silly Hook 受雇于某 *GFS*，在 *GFS* 耗费巨资买下了郊外的一块风水宝地上设计奇葩别墅，但令他震惊的是，一群 *DSJ* 对 *GFS* 的富贵生活深恶痛绝，决定打洞以搞破坏。

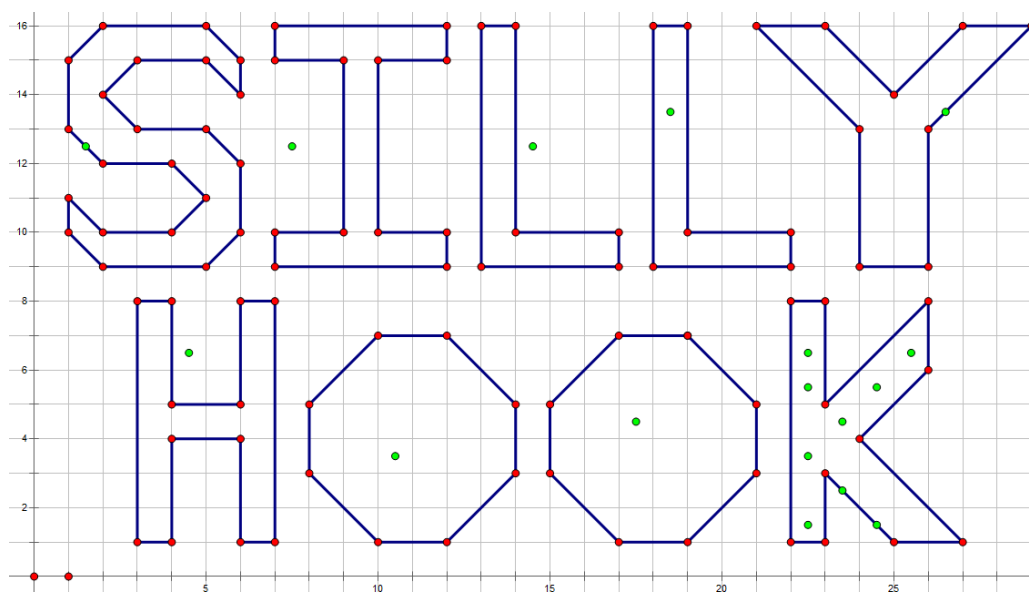
现在我们简化一下这个问题，在这片土地上会按顺序发生一系列事件。

1.  $H\ x\ y$  表示一只 *DSJ* 在  $(x, y)$  这个网格中心打了一个洞，即洞的坐标为  $(x - 0.5, y - 0.5)$ 。*DSJ* 不会在同一个位置重复打洞。
2.  $A\ n\ x_i, y_i$  表示 Silly Hook 设计的别墅的地基位置，即由给出的  $n$  个点按顺时针顺序构成的多边形，但为了地基的牢固，多边形的每条边或平行于坐标轴，或与坐标轴成  $45^\circ$  角，并且他也想知道当前这个多边形内（包括边界）洞的个数。注意这只是设计，而不是建造。

*GFS* 和 Silly Hook 现在对 *DSJ* 已经忍无可忍了，请你帮他们回答这些询问。

初始土地上没有洞。*GFS* 毕竟是 *GFS*，你可以认为土地足够大。而建筑家 Silly Hook 尽管奇葩，但设计的多边形至少还是不会自交的（除相邻边有一个公共点外其他边之间都没有公共点）。

下图是样例对应的图片，Silly Hook 共进行了 9 次设计，绿色的点表示 *DSJ* 打的洞。



### 【输入格式】

多组数据，到EOF结束。

每组数据第一行一个整数  $m$  表示事件的数量。

接下来  $m$  个事件，每个事件的格式如上所述。

### 【输出格式】

每组数据对于每个  $A$  事件输出一个整数表示当时该多边形内的洞的个数。

### 【数据范围】

每个  $A$  事件中的多边形至少 3 条边，且不会退化， $m \leq 30000$ ，多边形总点数  $\leq 50000$ ， $1 \leq x, y, x_i, y_i \leq 10000$ ，读入的坐标均为整数，数据组数  $\leq 10$ 。

**【样例输入1】**

```
6
H 3 4
H 4 4
H 6 5
H 3 5
H 5 3
A 4
4 6
6 4
4 2
2 4
```

**【样例输出1】**

```
5
```

**【样例输入2】**

```
26
H 2 13
A 22
1 10
1 11
2 10
4 10
5 11
4 12
2 12
1 13
```



1 15  
2 16  
5 16  
6 15  
6 14  
5 15  
3 15  
2 14  
3 13  
5 13  
6 12  
6 10  
5 9  
2 9  
H 8 13  
A 12  
7 9  
7 10  
9 10  
9 15  
7 15  
7 16  
12 16  
12 15  
10 15  
10 10  
12 10  
12 9  
A 6

13 9  
13 16  
14 16  
14 10  
17 10  
17 9  
H 15 13  
H 19 14  
A 6  
18 9  
18 16  
19 16  
19 10  
22 10  
22 9  
H 27 14  
A 9  
24 9  
24 13  
21 16  
23 16  
25 14  
27 16  
29 16  
26 13  
26 9  
H 5 7  
A 12  
3 1

3 8  
4 8  
4 5  
6 5  
6 8  
7 8  
7 1  
6 1  
6 4  
4 4  
4 1  
A 8  
8 3  
8 5  
10 7  
12 7  
14 5  
14 3  
12 1  
10 1  
H 11 4  
H 18 5  
A 8  
15 3  
15 5  
17 7  
19 7  
21 5  
21 3

19 1  
17 1  
H 23 2  
H 23 4  
H 25 2  
H 24 3  
H 23 6  
H 23 7  
H 24 5  
H 25 6  
H 26 7  
A 11  
22 1  
22 8  
23 8  
23 5  
26 8  
26 6  
24 4  
27 1  
25 1  
23 3  
23 1

**【样例输出2】**

1  
0  
0

1

1

0

0

1

9