

CCF NOI Online 能力测试

入门组

时间：2020 年 3 月 27 日 14:30 ~ 2021 年 3 月 27 日 18:00

题目名称	切蛋糕	吃豆人	重力球
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	cake	pacman	ball
可执行文件名	cake	pacman	ball
输入文件名	cake.in	pacman.in	ball.in
输出文件名	cake.out	pacman.out	ball.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	256 MB	512 MB	512 MB
子任务数目	10	20	20
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	cake.cpp	pacman.cpp	ball.cpp
-----------	----------	------------	----------

编译选项

对于 C++ 语言	-lm
-----------	-----

注意事项

1. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. 结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
3. C/C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值为 0。
4. 输入数据中，若一行内包含多个整数，则相邻两个整数均以空格分隔。不保证输入数据的行末没有多余空格。

切蛋糕 (cake)

【题目描述】

Alice、Bob 和 Cindy 三个好朋友得到了一个圆形蛋糕，他们打算分享这个蛋糕。

三个人的需求量分别为 a, b, c ，现在请你帮他们切蛋糕，规则如下：

1. 每次切蛋糕可以选择蛋糕的任意一条直径，并沿这条直径切一刀（注意切完后不会立刻将蛋糕分成两部分）。
2. 设你一共切了 n 刀，那么你将得到 $2n$ 个扇形的蛋糕（特别地，切了 0 刀被认为是有一个扇形，即整个圆形蛋糕），将这些蛋糕分配给 Alice, Bob 和 Cindy，要求每个扇形蛋糕只能完整地分给一个人。
3. 三人分到的蛋糕面积比需要为 $a:b:c$ （不保证是最简比例，且如果 a, b, c 中某个数为 0，表示那个人不吃蛋糕）。

为了完成这个任务，你至少需要切几刀？

【输入格式】

从文件 `cake.in` 中读入数据。

本题单个测试点包含多组数据。

第一行包含一个整数 T ，表示数据组数。

接下来 T 行，每行包含三个整数 a, b, c ，表示三人的需求量。

【输出格式】

输出到文件 `cake.out` 中。

输出 T 行，第 i 行的输出表示第 i 组数据中你至少需要切蛋糕的次数。

【样例 1 输入】

```
1 6
2 0 0 8
3 0 5 3
4 9 9 0
5 6 2 4
6 1 7 4
7 5 8 5
```

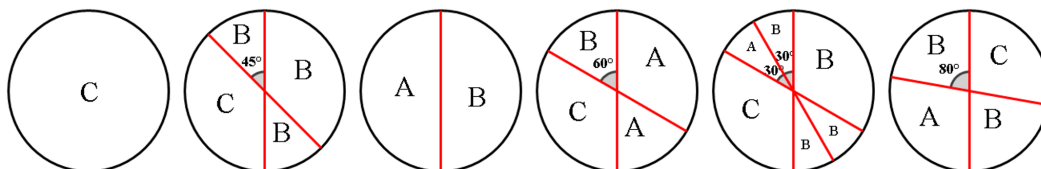
【样例 1 输出】

```

1 0
2 2
3 1
4 2
5 3
6 2

```

【样例 1 解释】



【数据范围与提示】

30% 的数据满足： $a = b = 0$ 。

60% 的数据满足： $a = 0$ 。

100% 的数据满足： $1 \leq T \leq 10^4$ ， $0 \leq a, b, c \leq 10^8$ ，保证 $a + b + c > 0$ 。

吃豆人 (pacman)

【题目描述】

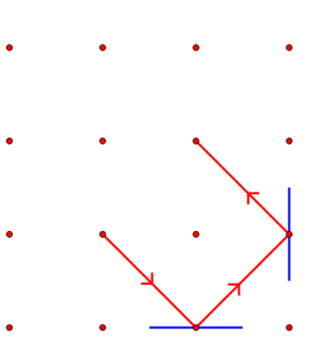
有一个 n 行 n 列的正方形点阵，左上角点坐标为 $(1, 1)$ ，右下角点坐标为 (n, n) 。

点阵中每个整点上都有数量不一的豆子，坐标为 (i, j) 的点上有 $a_{i,j}$ 个豆子。

你可以放置吃豆人，可以将点阵中任意的整点作为吃豆人的初始位置，再给定左上、左下、右上、右下之一作为吃豆人的初始方向。

吃豆人会不断沿初始方向行进，吃光遇到的所有豆子，直到碰到点阵的边界，此时：

1. 如果吃豆人处于正方形点阵四个角之一的位置，那么就会停止行动；
2. 否则，吃豆人的行进路线将以这条边界为镜面发生反射，下图展示了一个路径某两次发生反射的例子：



现在，你需要放置两个吃豆人，求两个吃豆人最多共能吃到多少个豆子？注意同一个豆子只能被吃一次。

【输入格式】

从文件 `pacman.in` 中读入数据。

第一行包含一个整数 n ，表示点阵大小。

接下来 n 行，每行包含 n 个整数，其中第 i 行第 j 个整数表示 $a_{i,j}$ 。

【输出格式】

输出到文件 `pacman.out` 中。

输出一行一个整数，表示两个吃豆人最多共能吃到的豆子数量。

【样例 1 输入】

```
1 4
2 20 1 19 2
3 3 18 4 17
```

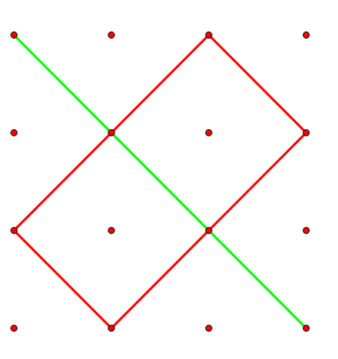
```
4 16 5 15 6
5 7 14 8 13
```

【样例 1 输出】

```
1 132
```

【样例 1 解释】

在 $(1,1)$ 和 $(1,3)$ 位置放置吃豆人，初始方向分别为右下和左下，即可吃到位于 $(1,1)$, $(1,3)$, $(2,2)$, $(2,4)$, $(3,1)$, $(3,3)$, $(4,2)$, $(4,4)$ 位置上的豆子，总个数为 132，达到最大，路径分别如下图绿线和红线所示：

**【数据范围与提示】**

对于 30% 的数据， $n \leq 3$ 。

对于 60% 的数据： $n \leq 100$ 。

对于 100% 的数据： $2 \leq n \leq 1000$ ， $0 \leq a_{i,j} \leq 10^3$ 。

重力球 (ball)

【题目描述】

“重力球”游戏在一块 $n \times n$ 的正方形区域中进行，记从上往下第 i 行，从左往右第 j 列的位置为 (i, j) 。

正方形区域中存在 m 个障碍，第 i 个障碍占据位置 (x_i, y_i) ，此外，正方形区域的边界外都是障碍。

现在有两个小球，位置分别是 (a, b) 和 (c, d) ，在游戏中你可以进行如下操作：

- 指定上、下、左、右中的一个方向，将重力方向“切换”为这个方向。此时两个小球会同时向这个方向移动，直到碰到障碍。

你要用最少的操作次数使得两个小球到达同一个位置。

现有 q 局游戏，每局游戏中只有小球的初始位置不同，而障碍位置是不变的，你需要对每局游戏都求出最小操作次数，或报告无解。

【输入格式】

从文件 **ball.in** 中读入数据。

第一行包含三个整数 n, m, q ，分别表示矩形区域大小，障碍个数和游戏局数。

接下来 m 行，每行包含两个整数 x_i, y_i ，表示位置 (x_i, y_i) 上有一个障碍。数据保证所有障碍所处的位置互不相同。

接下来 q 行，每行四个整数 a, b, c, d ，表示一局游戏中两个小球的初始位置，保证初始位置不存在障碍。

【输出格式】

输出到文件 **ball.out** 中。

输出共 q 行，第 i 行输出一个整数表示第 i 局游戏需要的最小操作次数，如果无解则输出 -1。

【样例 1 输入】

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

8 1 2 3 4

【样例 1 输出】

1 1
2 0
3 3

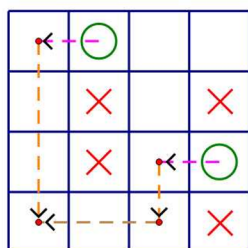
【样例 1 解释】

该样例中障碍分布如图中红叉所示。

第一组询问中只需将重力改向上（或改向下）即可使两球同时到达。

第二组询问中两球已经在同一位置故不需操作。

第三组询问中改变 3 次重力的方向，依次改为向右、向下、向左，小球移动路线分别如图中粉色、橙色、棕色线所示：

**【数据范围与提示】**

对于 20% 的数据： $n, m \leq 2$ 。

对于 50% 的数据： $n, m \leq 30$ 。

对于另外 30% 的数据： $q = 1$ 。

对于 100% 的数据： $1 \leq n, m \leq 250$, $1 \leq q \leq 10^5$, $1 \leq x_i, y_i, a, b, c, d \leq n$ 。