

试题A: 仓库布局

时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

小明管理着一个仓库，他要在仓库里面摆放一些货柜。货柜比较高，不能上下堆叠，底面是正方形，有一个侧面为正面，用于取放货物。

小明将仓库划分成了 $n \times m$ 的方格，其中南北方向 n 格，东西方向 m 格。每个方格可能放置一个货柜，也可能作为过道。为了使仓库整齐有条理，小明的货柜的正面都朝南或朝北。具体的，从北向南第一行货柜朝南，第二行全部为过道，第三行货柜朝北，第四行货柜朝南，第五行全部为过道，第六行货柜朝北，第七行货柜朝南，第八行全部为过道，依次类推。如果第 n 行为朝南的货柜，则由于无法取放货柜中的货物，只能将这排货柜撤除，此时第 n 行改为过道。

小明不仅有东西方向的过道，还有南北方向的过道，他每隔连续的5格都分出了一个南北方向的过道，即从西向东第6、12、18列都是过道。

依照以上规则, 当 $n = 6$ 、 $m = 8$ 时, 仓库的摆放图如下:

货柜	货柜	货柜	货柜	货柜
----	----	----	----	----

货柜	货柜
----	----

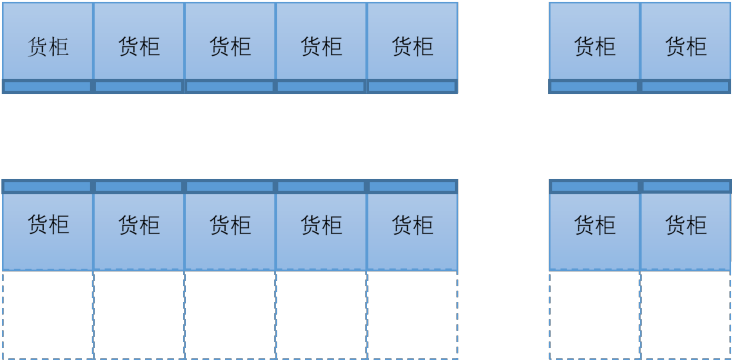
货柜	货柜	货柜	货柜	货柜
货柜	货柜	货柜	货柜	货柜

货柜	货柜
货柜	货柜

货柜	货柜	货柜	货柜	货柜
----	----	----	----	----

货柜	货柜
----	----

当 $n = 4$ 、 $m = 8$ 时，仓库的摆放图如下，虚线框中是被撤除的货柜：



给定 n, m ，请问按照小明的货柜摆放规则，仓库中可以放置多少个货柜（不计算被撤除的货柜）。

输入格式

输入一行包含两个整数 n, m 。

输出格式

输出一个整数，表示可以摆放的货柜数量。

样例输入

6 8

样例输出

28

评测用例规模与约定

对于30%的评测用例， $1 \leq n \leq 100, 6 \leq m \leq 100$ ；

对于70%的评测用例， $1 \leq n \leq 10000, 6 \leq m \leq 10000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^9, 6 \leq m \leq 10^9$ 。

试题B: 网站扩张

时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

小明在一个著名的网络公司工作，公司开发了一个新的功能。公司采用邀请的方式让用户来使用这个功能。

从第1天开始，有一名用户可以使用这个功能。该用户使用一周（7天）后，可以在第8天邀请一名用户来使用这个功能，之后每隔两天（第11、14、17...天）可以邀请一名用户使用。

新被邀请的用户在当天即可开始使用这个功能，使用一周（7天）后可以开始邀请其他用户，每隔两天可以邀请一名用户。

请问，如果每个用户充分的使用自己的邀请功能，在第 n 天的结束的时候有多少用户能使用这一新功能。

输入格式

输入一行包含一个整数 n ，表示天数。

输出格式

输出一个整数，表示答案。

样例输入

20

样例输出

9

评测用例规模与约定

对于30%的评测用例， $1 \leq n \leq 80$ ；

对于60%的评测用例， $1 \leq n \leq 150$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 300$ 。

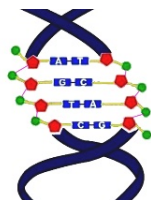
试题C: 基因配对

时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

生物的基因都是由4种不同的碱基构成，一般用A、T、G、C表示这4种碱基。碱基之间可以配对构成碱基对，在配对时只能A和T配对，G和C配对。

配对的碱基对按某种顺序连接成螺旋的梯子状，组成了基因。下面给出了一个基因的示意图。



一般而言，表示一个基因只需要使用一侧的碱基序列即可。例如，使用AGTC来表示一个基因片段时，可知其对应的另一侧的基因片段是TCAG。

现在给了一段较长的基因片段 L 和一段较短的基因片段 S ，请问基因片段 S 是否能和 L 中的某一段正好配对。我们说一段基因能和另一段基因配对是指这段基因中的每个碱基和另一段中对应位置的碱基配对。因碱基具有方向性，因此在配对的时候不能倒序。

例如，若 $L = \text{ATCAAATCG}$ ， $S = \text{TTTAG}$ ，则 S 能和 L 中的一段正好配对，配对的段为AAATC，它是从 L 的第4个位置开始的。

输入格式

输入的第一行包含一个字符串，表示 L 。

第二行包含一个字符串，表示 S 。

L 和 S 都只包含A、T、G、C四种字符， S 的长度不超过 L 的长度。

输出格式

如果能配对，输出最早的配对的位置。如果不能配对，输出0。

样例输入

```
ATCAAATCG
TTTAG
```

样例输出

```
4
```

评测用例规模与约定

对于70%的评测用例， L 和 S 的长度均不超过1000；

对于所有评测用例， L 和 S 的长度均不超过 10^6 。你可能需要使用比较快的函数才能在时限内完成比较。

试题D: 捕鱼达人

时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

小明在玩一个捕鱼的游戏。游戏在一个平面中进行，有 n 条鱼在平面中，第 i 条鱼的坐标为 (x_i, y_i) 。

每个时刻，小明可以选择一条还在平面中的鱼，向这个位置撒一张网，这条鱼将被捕到网中，同时，与这条鱼距离（欧式距离）不超过 R 的所有鱼都被捕到网中。被捕的鱼被小明收走，从平面中消失。请注意，小明只能选择一条在平面中的鱼（未被收走的）撒网，如果没有鱼，则他不能撒网。

小明想知道，他最少撒几次网能捕到所有的鱼。

提示：两个点 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) 的欧式距离定义为 $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ 。

输入格式

输入的第一行包含两个整数 n, R ，表示鱼的条数和网的捕鱼距离。

接下来 n 行，每行两个整数，表示一条鱼的坐标。

输出格式

输出一行，包含一个整数，表示最少的撒网次数。

样例输入

```
3 4
0 0
2 3
-5 -3
```

样例输出

2

评测用例规模与约定

对于20%的评测用例， $1 \leq n \leq 8$ ；

对于40%的评测用例， $1 \leq n \leq 12$ ；

对于60%的评测用例， $1 \leq n \leq 25$ ；

对于剩下40%的评测用例， $1 \leq n \leq 50$ ，鱼的位置使用随机函数生成，在平面呈均匀分布；

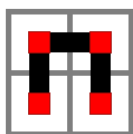
对于所有评测用例， $|x_i|, |y_i| \leq 1000, R \leq 2000$ 。

试题E: 希尔伯特曲线

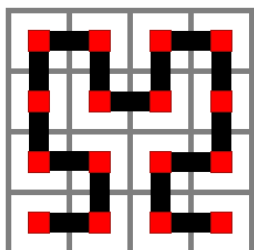
时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

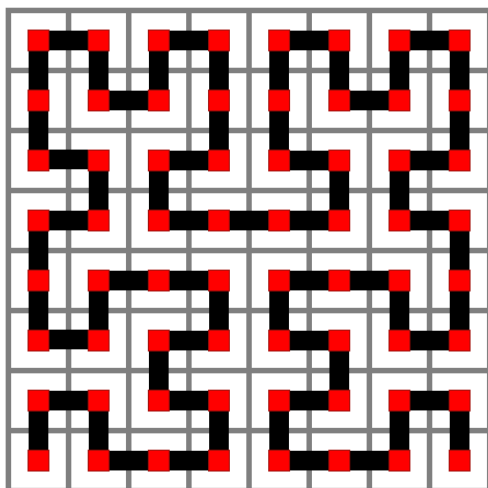
希尔伯特曲线是一条递归定义的曲线， n 阶希尔伯特曲线定义在一个 $2^n \times 2^n$ 的方格内。其中一阶曲线如下：



二阶曲线如下：



三阶曲线如下：



n 阶希尔伯特曲线可以看成是从左下角出发，经过了所有的方格后再从右下角结束的曲线。

我们规定左下角方格的坐标为 $(0,0)$ ，右下角方格的坐标为 $(2^n - 1, 0)$ ，则可以依次写出曲线经过的方格的坐标。

例如一阶希尔伯特曲线依次经过的方格为： $(0,0), (0,1), (1,1), (1,0)$ 。二阶希尔伯特曲线依次经过的方格为： $(0,0), (1,0), (1,1), (0,1), (0,2), (0,3), (1,3), (1,2), (2,2), (2,3), (3,3), (3,2), (3,1), (2,1), (2,0), (3,0)$ 。

给定 n, p ，请问 n 阶希尔伯特曲线经过的第 p 个点的坐标是多少。

输入格式

输入一行包含两个整数 n, p 。

输出格式

输出一行包含两个整数，用一个空格分隔，表示所求的坐标。

样例输入

2 5

样例输出

0 2

评测用例规模与约定

对于30%的评测用例， $1 \leq n \leq 10, 1 \leq p \leq 10^4$ ；

对于50%的评测用例， $1 \leq n \leq 30, 1 \leq p \leq 10^6$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 100, 1 \leq p \leq 10^{18}$ 。

试题F: 平面染色

时间限制: 5秒 内存限制: 256MB

问题描述

小C有一张很大的白纸（假定无限大）。闲暇之余，小C喜欢在纸上用直线画出各种图案，这些直线将白纸分割成为若干区域。小C想用黑白两种颜色填充每一个区域。若两个区域有公共边，则它们是相邻的。若相邻的两个区域填充了同一种颜色，这种方案就十分不美观。并且小C希望白纸的中心保留原有的白色，即原点所在区域是白色的。

现在小C已经画好了这 n 条直线，但是分割出的区域太多了，他找不出一个美观的染色方案。现在小C希望机智的你可以告诉他一种染色方案。小C会向你询问纸上 m 个点的颜色，以帮助他了解染色情况。

若染色方案不唯一，你只需给出一种就可以了。

输入格式

输入一行，包含两个正整数 n, m ，分别表示直线的数量和询问的点数。

接下来 n 行，每行包含4个正整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ，表示一条过点 (x_1, y_1) 和点 (x_2, y_2) 的直线。

接下来 m 行，每行包含2个正整数 q_x, q_y ，表示询问点 (q_x, q_y) 的颜色。

输出格式

若不存在一种美观的染色方案，则输出-1。

若存在一种美观的染色方案，则输出 m 行，每行包含一个数字（0或1），表示在你给出的这种染色方案中，询问点的颜色（0表示黑，1表示白）。

样例输入

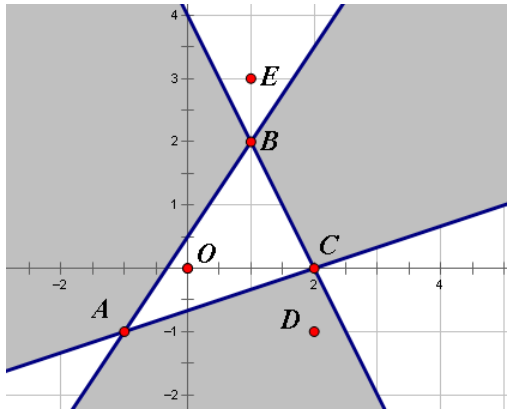
3 3

-1 -1 1 2
1 2 2 0
2 0 -1 -1
0 0
2 -1
1 3

样例输出

1
0
1

样例说明



评测用例规模与约定

对于30%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$, 保证每条直线必与坐标轴平行；
对于50%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 10^5$, 保证每条直线必与坐标轴平行；
对于另外20%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$ ；
对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 10^5$, $0 \leq |x_i|, |y_i|, |q_x|, |q_y| \leq 10^8$ ；
对于所有评测用例，保证点 (x_1, y_1) 与点 (x_2, y_2) 不相同，保证给出的直线两两不同，保证点 (q_x, q_y) 不在任何一条给定直线上，保证原点不在任何一条给定直线上。

试题G: 莲蓬池

时间限制: 3秒 内存限制: 256MB

问题描述

小C有一个巨大的池塘，池塘里种了许多荷花。到了夏天，池塘里长出了许多巨大的莲蓬。

为了了解莲蓬的生长情况，小C测量了每个莲蓬的位置，每个莲蓬位置对应了平面直角坐标系中的一个坐标 (x, y) 。这些莲蓬的坐标构成了一个序列，记为 A ，其中 A_i 表示第 i 个莲蓬的坐标。

小C打算使用魔法采集部分莲蓬，由于小C的功力有限，他只能采集序列 A 中一个区间 $[l, r]$ 的所有莲蓬。这次采集需要消耗的能量为该区间中每两个莲蓬的曼哈顿距离（ $dist(a, b) = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$ ）之和。

现在小C给了你多个采集计划 $[l, r]$ ，希望你能帮他求出采集每个区间的莲蓬所消耗的能量。（采集计划之间独立）

输入格式

输入的第一行包含两个正整数 n 和 m ，分别表示莲蓬的数量和询问的个数。

接下来 n 行，其中第 i 行包含两个整数 x_i 和 y_i ，分别表示序列中第 i 个莲蓬 A_i 的横、纵坐标。

接下来 m 行，其中第 i 行包含两个整数 l_i 和 r_i ，分别表示这次询问所采集的莲蓬区间的左右端点（区间包括端点）。

输出格式

输出 m 行，其中第 i 行输出一个整数，表示第 i 组询问的答案。

样例输入

5 3

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

样例输出

0
6
24

样例说明

对于第一个询问：只有一个莲蓬。

对于第二个询问：

$$\text{dist}[(3, 3), (2, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(3, 3), (1, 3)] = 2$$

$$\text{dist}[(2, 2), (1, 3)] = 2$$

对于第三个询问：

$$\text{dist}[(1, 1), (3, 3)] = 4$$

$$\text{dist}[(1, 1), (2, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(1, 1), (1, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(1, 1), (3, 1)] = 2$$

$$\text{dist}[(3, 3), (2, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(3, 3), (1, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(3, 3), (3, 1)] = 2$$

$$\text{dist}[(2, 2), (1, 2)] = 2$$

$$\text{dist}[(2, 2), (3, 1)] = 2$$

$$\text{dist}[(1, 3), (3, 1)] = 4$$

评测用例规模与约定

对于10%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 10$, $|x_i|, |y_i| \leq 10$;

对于20%的评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$, $|x_i|, |y_i| \leq 10^3$;

对于40%的评测用例， $1 \leq n \leq 5000$, $1 \leq m \leq 10^5$, $|x_i|, |y_i| \leq 10^5$;

对于另外10%的评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq m \leq 5000$, $|x_i|, |y_i| \leq 10^5$;

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 100000$, $0 \leq |x_i|, |y_i| \leq 10^8$, $1 \leq l \leq r \leq n$, 可能存在两个莲蓬的坐标相同，数据规模有一定梯度。

试题H: 材料切割

时间限制: 1秒 内存限制: 256MB

问题描述

材料切割是工业制造中重要的一步，为了准确的切割，一般都需要编程控制切割机。切割机的控制指令由很多画直线的命令组成，每个命令可以在材料上切割出一条线段。

作为切割机的工程师，小明想知道，经过一系列切割机的控制命令后，材料上被切割下来的部分的面积总和是多少。切割过程中保证任意三条线段没有公共点。

输入格式

输入的第一行包含一个整数 n ，表示控制指令的条数。

接下来 n 行，每行4个整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ，表示一条控制指令，该控制指令表示在 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) 之间切出一条直线段。

输出格式

输出一行，包含一个实数，小数点后保留两位数字，表示从材料上被切割下来的部分的面积。

请注意被切割下来的可能不是一个整块，有的切割指令切割完后不会使得切割的部分从材料中掉下来，只有那些完全从材料上切断的部分才会算作被切割下来。

样例输入

```
5
9 5 2 3
4 6 3 3
```


2 5 2 9

4 3 2 8

3 0 1 7

样例输出

0.33

评测用例规模与约定

对于10%的评测用例， $n \leq 4$;

对于30%的评测用例， $n \leq 10$;

对于50%的评测用例， $n \leq 50$;

对于70%的评测用例， $n \leq 100$;

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 300$, $1 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 1000$, 任意三条线段不共点。