

A.相等步数

题目描述

一天，小雨在仓库里找到了一个序列 A ， N 是它的长度。

小雨仔细对序列的每一个元素进行了观察，然后她思考出了一个问题。

她希望序列的所有元素**全部相等**，对此她可以进行一些操作，每次操作如下：

- 选择一个下标 i ，把 A_i 变为 $(A_i + 1) \% 10$

现在小雨知道每个序列里的数字，请问她**最少**需要操作多少次，使得所有元素全部相等？

可以证明，答案总是存在的。

输入格式

输入第一行有 1 个正整数 N 。

接下来从第二行依次是 A 序列的元素。

N

$A_1 A_2 \dots A_N$

输出格式

全部相等的最少步数

输入输出样例

```
3
1 2 3
```

```
3
```

```
4
1 1 1 1
```

说明 / 提示

- 对于样例一：先用 2 次操作把 A_1 变成 3 ,再用 1 次操作把 A_2 变成 3
- 对于样例二：无需进行操作

数据范围

- 对于 100% 的数据 $1 \leq N \leq 10^5$; $0 \leq A_i \leq N$;

B. 奇迹之夜

题目描述

小镇里有 n 个地点，通过 $n - 1$ 条道路连通，每条道路长 1。两个被某条道路直接相连的地点被称为相邻地点。也就是说，所有地点构成一棵包含 n 个节点的树。

小镇要筹办 q 场奇迹之夜的活动。每个地点具有正整数的日常人气 m_i 和聚会人气 w_i 。另外，小镇里有一个车站位于点 k ，车站的交通范围为 L 。

活动时，每个地点（包括车站在内）需要选择三项之一：

1. 举办日常活动：该地点活动的人气为它的日常人气 m_i 。
2. 举办聚会活动：该地点活动的人气为它的聚会人气 w_i 。要举办聚会，要么它至少有一个相邻地点成为后勤基地，要么它离车站即 k 号地点的距离（两点之间的最小道路数）不超过交通范围 L 。
3. 成为后勤基地：人气为零，但是相邻地点可以举办聚会。

一场活动中小镇的总人气为所有地点的人气之和。

每场活动中车站的交通范围 L 可能不同，其余信息都相同。你需要求出每次活动最大可能的小镇总人气。

输入格式

第一行两个整数 n, q ，表示地点个数和活动场数；

第二行 n 个整数，其中第 i 个表示 i 号地点的日常人气 m_i ；

第三行 n 个整数，其中第 i 个表示 i 号地点的聚会人气 w_i ；

第四行一个整数 k ，表示车站所在的地点。

接下来 $n - 1$ 行，每行两个整数 u, v ，表示有一条道路连接 u, v 。保证任意两地点可以通过道路直接或间接连通。

接下来 q 行，其中第 i 行包含一个整数 L_i ，表示第 i 次活动中车站的交通范围 L_i 。

输出格式

输出共 q 行，其中第 i 行一个整数，表示第 i 次活动最大可能的小镇总人气。

样例

样例输入 1

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

样例输出 1

```
42
50
52
```

数据范围与提示

对于 100% 的数据, $1 \leq n, q \leq 10^5, 0 \leq L_i \leq 10^5, 1 \leq m_i, w_i \leq 10^9$

C.神奇数对

题目描述

我们定义对于数对 (i, j) , 如果存在 $\frac{i}{\gcd(i, j)}$ 和 $\frac{j}{\gcd(i, j)}$ 都是质数, 则称作神奇数对。

现在你要求出对于任意 $i, j \leq N$ 所组成的 (i, j) 有多少不同的神奇数对。

请注意, 如果 $i_1 \neq i_2$ 或 $j_1 \neq j_2$, 则对 (i_1, j_1) 和对 (i_2, j_2) 被视为不同的。

输入描述

输入仅有一行, 包含一个整数 N .

$$1 \leq N \leq 10^7$$

输出描述

输出一个整数, 表示有多少数对 (i, j) 为神奇数对。

样例

样例输入#1

```
3
```

样例输出#1

```
2
```

样例输入#2

```
5
```

样例输出#2

```
6
```

D. 树莓立方体

题目描述

Minato 有一块 k 行 n 列的农田，每个位置有一株莓果，每株莓果上都结了许多大小相同的果实。具体来说，第 i 行第 j 列的莓果的果实大小为一个正整数 $a_{i,j}$ ($1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n$)，果实的数量足够多，是摘不完的。

Minato 定制了一个自动摘莓果机器人。具体来说，这个机器人需要输入两个参数 x, y ($x \leq y$)，之后它会扫描农田的第 x 列到第 y 列，找到每一行在 x 到 y 列中大小最小的莓果，在每一行的最小莓果中取最大的摘下一个，将其榨成汁。果实大小为 M 的莓果榨成汁之后，口味的奇妙值为 $F(M) = A \oplus (BM + C)$ ，其中 A, B, C 是三个非负整数的常数， \oplus 表示二进制按位异或。

Minato 在 q 天中的每一天都会用这个机器人采收莓果。每天，Minato 会选定一个范围 $[l, r]$ ，对于每一对在这个范围内的不同的 x, y ($l \leq x \leq y \leq r$)，Minato 都会以 x, y 参数调用一次机器人。当天混合果汁的风味值为每次调用机器人榨出的果汁的奇妙值的总和。

Minato 想知道每天混合果汁的风味值是多少。

形式化地说，给定 k 行 n 列的正整数矩阵，

$$(a_{i,j})_{1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n}$$

有 q 个询问任务，对于每个询问任务 $[l, r]$ ，需要计算以下公式：

$$\sum_{l \leq x \leq y \leq r} F \left(\max_{i=1}^k \left(\min_{j=x}^y a_{i,j} \right) \right)$$

- 其中 $F(M) = A \oplus (BM + C)$ ， A, B, C 是三个非负整数的常数， \oplus 表示二进制按位异或。

输入格式

第一行输入三个整数 k 、 n 和 q ，分别表示农田的行数、列数和询问任务的个数。

接下来的 k 行，每行输入 n 个整数，表示每株莓果果实的大小。

接下来一行输入三个整数 A 、 B 和 C ，表示榨果汁的奇妙值 $F(M)$ 的参数。

接下来 q 行, 每行输入两个整数 l 和 r , 表示 Minato 每天选择的范围 $[l, r]$ 。

输出格式

输出 q 个整数, 其中第 i 个整数表示第 i 天的混合果汁风味值。

样例

样例输入 1

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

样例输出 1

```
16
42
60
84
18
32
52
10
26
12
```

样例解释 1

农田的布局和植物的健康值:

	列1	列2	列3	列4
行1	5	8	3	6
行2	7	2	4	1
行3	9	5	2	7

在这个表格中，第 i 行第 j 列的数字 $a_{i,j}$ 表示种植在第 i 行第 j 列的果实大小。例如， $a_{2,3} = 4$ 表示第 2 行第 3 列的果实大小为 4。

举例说明 M, F ：用 $M(x, y)$ 表示机器人参数为 x, y 时采摘的果实大小。则， $M(1, 3) = \max(\min(5, 8, 3), \min(7, 2, 4), \min(9, 5, 2)) = \max(3, 2, 2) = 3$ ，而对应的奇妙值 $F(M(1, 3)) = F(3) = 3 \oplus (2 \times 3 + 1) = 4$ 。（这组数据中 $A = 3, B = 2, C = 1$ ）

类似地，可以算出 $M(1, 2) = \max(\min(5, 8), \min(7, 2), \min(9, 5)) = 5, M(2, 3) = 3, M(1, 1) = 9, M(2, 2) = 8, M(3, 3) = 4$ 。对应的奇妙值 F 分别为 $F(M(1, 2)) = F(5) = 8, F(M(2, 3)) = 4, F(M(1, 1)) = 16, F(M(2, 2)) = 18, F(M(3, 3)) = 10$ 。

所以，询问 $[1, 3]$ 的风味值为 $4 + 8 + 4 + 16 + 18 + 10 = 60$ 。

数据范围与提示

对于 100% 的数据， $1 \leq k \leq 20, 1 \leq n \leq 50000, 1 \leq q \leq 50000, 1 \leq a_{i,j} \leq 10^7, 0 \leq A \leq 10^8, 0 \leq B, C \leq 10$

E. 希尔伯特曲线

题目描述

希尔伯特曲线的构造方法是一个递归过程，要构造 n 阶的希尔伯特曲线，先构造4个 $n-1$ 阶的希尔伯特

曲线，这4个 $n-1$ 阶的希尔伯特曲线通过特定的顺序连接起来。

以图像中央为原点，划分象限

观察发现：第一象限图形为前一阶数图形绕中心逆时针旋转 90° 并做轴对称所得

第三、四象限图形为原图形

第二象限图形为前一阶数图形绕中心顺时针旋转 90° 并做轴对称所得

且每一象限之间通过单位长度的线段，将上一象限图形的终点与下一象限图形的起点连接

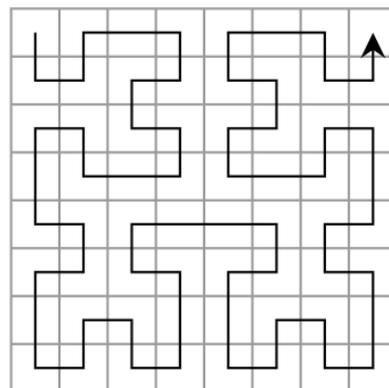
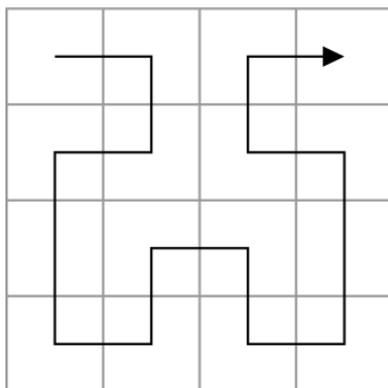
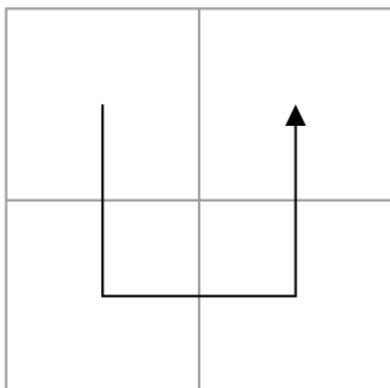
希尔伯特曲线的每一级迭代通常可以用以下步骤描述：

第0阶：从一个点或者一个简单的线段开始，作为迭代的基础。

第1阶：将现有的线段分为四份，然后按特定的顺序和方向通过这些点构建一个环形的路径。

更高阶：对于每一阶迭代，都取前一阶曲线，按照规则复制四份，然后进行旋转和连接，形成新的一阶曲线。

前三阶希尔伯特曲线如下所示。



而希尔伯特排序则是希尔伯特曲线的重要应用，现在给你 N 个点，你需要根据曲线经过的先后顺序对他进行排序

输入描述

第一行包含两个整数 n 、 k ($1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq k \leq 30$), 即要排序的单元格数量和希尔伯特曲线的阶数

接下来的 n 行, 每行包含两个整数 x_i, y_i , 分别表示第 x_i 行和第 y_i 列的单元格。输入中的所有单元格都是不同的。

输出描述

用 n 行输出已排序单元格的坐标。

样例

样例输入#1

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

样例输出#1

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

样例输入#2

```
4 1
1 1
1 2
2 1
2 2
```

样例输出#2

1 1
2 1
2 2
1 2

F. 龟兔赛跑

题目描述

兔子和乌龟进行赛跑。

兔子每秒能跑 k 米，但如果走每秒只能走 1。

兔子比较懒，它不会连续两秒都进行跑。

已知兔子最终一共移动距离范围为 L 到 R 米。你想知道兔子多少种不同的移动方法。

当且仅当两种方法移动的距离不同，或花费的时间不同，或在一秒钟内，其中一种方法是走，另一种方法是跑时，它们才是不同的。

输入描述

第一行输入包含两个整数 Q 和 k 。 Q 是查询次数 ($Q \leq 100000, 2 \leq k \leq 100000$)

接下来的 Q 行，每行包含两个整数 L 和 R 。

输出描述

对于每个查询，打印一行，其中包含一个整数，表示查询答案的模数为 1000000007。

样例

样例输入#1

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

样例输出#1

```
2
7
11
```

G.子矩阵

题目描述

给定一个 $N \times M$ 二维矩阵。请输出所有单元格均为 "1" 的第二大子矩阵的大小。

包含所有 "1" 意味着子矩阵的所有元素都是 "1"。

矩阵可以定义为四个整数 x_1, y_1, x_2, y_2 ，其中 $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq N$ 和 $1 \leq y_1 \leq y_2 \leq M$ 。然后，矩阵由所有满足 $x_1 \leq x \leq x_2$ 和 $y_1 \leq y \leq y_2$ 的单元格 (x, y) 组成。如果矩阵中的所有单元格都是 "1"，则这是一个有效的矩阵。

请找出第二大子矩阵的大小，如果存在属于其中一个子矩阵而不属于另一个子矩阵的单元格，则这两个子矩阵是不同的，第二大子矩阵是非严格的，他可能和最大子矩阵一样大。

输入描述

第一行输入包含两个空格分隔的整数 N 和 M 。随后的 N 行每行包含 M 个字符 c_{ij} 。

$1 \leq N, M \leq 1000$ $N \times M \geq 2$ $c_{ij} \in \{0, 1\}$

输出描述

输出一行包含代表答案的整数。如果满足要求的子矩阵不足 2 个，则输出 "0"。

样例

样例输入#1

```
1 2
01
```

样例输出#1

```
0
```

样例输入#2

1 3
101

样例输出#2

1

H. 棒球比赛

题目描述

班级举行棒球比赛，给定 $2N$ 人，你需要把这些分成成两只人数相同的队伍，来让比赛的精彩程度最大化。

其中精彩程度是两支队伍中每对人的冲突值的总和。

等价方程为 $\sum_{i=1}^{2N} \sum_{j=i+1}^{2N} v_{ij}$

第 i 人与第 j 人不在同一小组，否则冲突值计算为 0。

输入描述

第一行输入包含一个整数 N 。

随后的 $2N$ 行分别包含 $2N$ 个空格分隔的整数 v_{ij} 是第 i 行的第 j 个值，表示第 i 人和第 j 人的冲突值。

* $1 \leq N \leq 14$ * $0 \leq v_{ij} \leq 10^9$ * $v_{ij} = v_{ji}$

输出描述

输出一行，其中包含一个整数，代表可能的最大精彩程度。

样例

样例输入#1

```
1
0 3
3 0
```

样例输出#1

```
3
```

I.糖糖，你是我的一切！

题目描述

自从异地恋后，小刚发现，糖糖好像没有以前那么亲近了。

小刚思考了很久，发现自己太不懂得付出了，没办法让糖糖感受到自己的爱，于是小刚决定改进一下。

因为小刚是个肥宅，所以他只列出了未来 n 天每天商店出售的礼物。在第 i^{th} 天，第 j^{th} 件礼物的价值是为 $a_{i,j}$ 。

因为预算有限，小刚要从 n 天中选择 m 天，每天给糖糖买一件礼物。

小刚为了避免糖糖有落差感，想知道自己该如何选择，使得购买的这 m 件礼物最大价值和最小价值差距最小。

简化：一共有 n 天，然后从这 n 天选择 m 天每天购买一件李伟，问题是计算最大价格和最小价格之间的最小差值。

身为纯爱战士的你快来帮一帮他叭。

输入描述

第一行包含两个整数 n 和 m 。

接着是 n 行，每行包含一个整数 k_i ，表示 i^{th} 天可以买的礼物的数量，然后是 k_i 个整数 $a_{i,j}$ 。

$1 \leq a_{i,j} \leq 10^9$, $1 \leq n \leq 10^6$, $1 \leq m \leq n$, 礼物件数的总和 $\leq 2 \cdot 10^6$ 。

输出描述

输出一个整数，表示最小差值。

样例

样例输入#1

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

样例输出#1

```
2
```

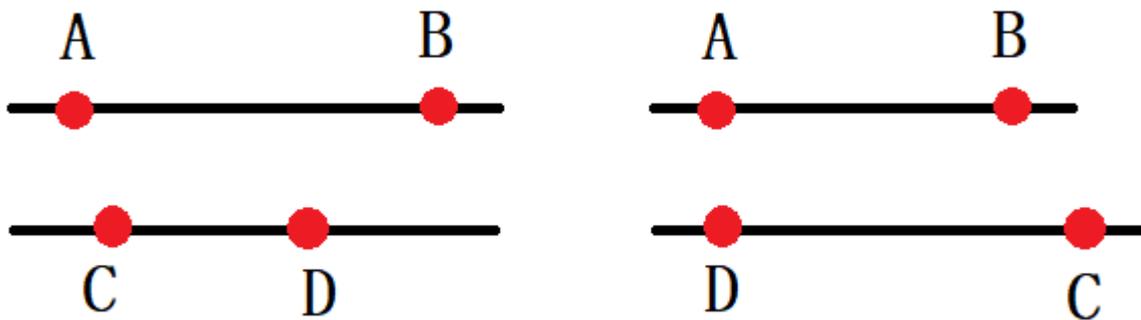
J.我们仿佛是两条平行线

题目描述

忧郁王子小刚自从失恋以后变得十分聪明：他总能在复杂的问题中指出关键点。

平面内有四个点 A, B, C, D ，已知点 A, B 相连的直线和点 C, D 相连的直线互相平行。

但是我们不知道点的确切顺序。(也就是说，你不知道是 $AB \parallel CD$ 还是 $AB \parallel DC$)。



现在小

刚给你各个点之间的欧几里得距离，你能解决这个问题吗

输入描述

多组输入。输入的第一行包含一个整数 T ($1 \leq T \leq 100$)，表示数据组数。

对于每组数据，输入一行，包含四个整数 a, b, c, d ($1 \leq a, b, c, d \leq 1000$)，表示 AC, AD, BC, BD 之间的距离。

问题保证有解

输出描述

对于每种情况，如果是 $AB \parallel CD$ ，则输出" $AB//CD$ " (引号)；如果是 $AB \parallel DC$ ，则输出" $AB//DC$ " (引号)。

样例

样例输入#1

```
2
3 5 5 3
5 3 3 5
```

样例输出#1

```
AB//CD
AB//DC
```

K. 爱上火车

题目描述

一条单向环形铁路上有 k 个城市，分别标号为 $0, 1, \dots, k - 1$ 。其中，第 i 个城市可以乘火车到达第 $(i + 1) \bmod k$ 个城市。城市的个数很少。

LCR 想要在这些城市中进行为期 n 天的观光。第 1 天清晨，LCR 从自家坐火车到达 0 号城市出发开始观光。每天白天，每个城市都会举行一些特定的活动，如果第 t 天的白天 LCR 在 i 号城市里，那么她会获得 $a_{i,t}$ ($0 \leq i < k, 1 \leq t \leq n$) 的效用，效用是一个非负整数。除了最后一天之外，每天傍晚，LCR 可以选择留在当前城市，或者乘火车移动到下一个相邻城市（从城市 i 移动到城市 $(i + 1) \bmod k$ ）。整个观光旅程的总效用为 n 个白天的效用之和。

LCR 希望她在旅途中恰好坐了特定次数的火车（从家到 0 号城市的一次也算）。因此，她会询问 q 次，每次给出一个正整数 m ，你需要帮她计算出在恰好坐了 m 次火车的情况下，观光旅程总效用可能的最大值。

输入格式

第一行三个正整数 n, k, q 表示天数、城市个数和询问次数。

接下来 k 行，每行 n 个非负整数表示一个城市每天的效用。其中第 i 行第 j 个数为 $a_{i-1,j}$ 。

接下来 q 行，每行一个正整数 m 表示询问恰好坐 m 次火车情况下最大可能的总效用。

输出格式

输出 q 行，其中第 i 行一个非负整数表示第 i 次询问的坐火车次数对应的最大可能的总效用。

注意，最开始从家到 0 号城市的火车也算一次，但最后一天（第 n 天）傍晚不能再坐火车。

样例

样例输入 1

```
10 3 1
9 1 2 3 4 5 6 7 8 0
0 5 8 7 4 4 2 1 3 9
2 3 1 5 6 1 5 1 5 6
5
```

样例输出 1

```
70
```

样例解释 1

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

最优方案为参与括号内的活动。容易证明这是最优的，因为每一天都参加了那天效用最大的活动。注意最后一天（第 n 天）傍晚不能坐火车。

样例输入 2s

```
6 2 6  
9 2 3 3 5 2  
6 5 4 6 6 4  
1  
2  
3  
4  
5  
6
```

样例输出 2

```
24  
34  
32  
33  
31  
32
```

数据范围与提示

对于 100% 的数据, $1 \leq m, q \leq n \leq 10^5, 2 \leq k \leq 5, k \leq n, 0 \leq a_{i,j} \leq 10^9$ 。