第十三届山东省大学生程序设计竞赛

icpc.foundation icpc

正式赛

2023 年 6 月 4 日

试题列表

A	订单
B	建筑公司
C	字典树
D	负重越野
E	数学问题
F	多彩的线段
G	匹配
H	请小心 2
I	三只骰子
J	不是一道路径查询问题
K	困难的构造题
L	谜题：曲尺
M	计算几何

本试题册共 13 题，19 页。
如果您的试题册缺少页面，请立即通知志愿者。

承办方

命题方

竞赛过程中访问非竞赛网页是违反竞赛规则的行为。
如果您有兴趣（我们很荣幸），
请在竞赛后扫描二维码。

Problem A. 订单

某工厂在第 1 天开工之前收到了 n 笔订单，第 i 笔订单可以用两个整数 a_i 和 b_i 描述，表示工厂需要在第 a_i 天结束时交付 b_i 件货物。

已知工厂每天能生产 k 件货物，且第 1 天开工之前没有任何存货，问该工厂能否完成所有订单。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T（$1 \le T \le 100$）表示测试数据组数，对于每组测试数据：

第一行输入两个整数 n 和 k（$1 \le n \le 100$，$1 \le k \le 10^9$）表示订单数量以及工厂每日能生产的货物数量。

对于接下来 n 行，第 i 行输入两个整数 a_i 和 b_i（$1 \le a_i, b_i \le 10^9$）表示第 i 笔订单要求在第 a_i 天结束时交付 b_i 件货物。

Output

每组数据输出一行。若工厂能完成所有订单输出 `Yes`，否则输出 `No`。

Example

standard input	standard output
2 4 5 6 12 1 3 6 15 8 1 3 100 3 200 4 300 6 100	Yes No

Note

对于第一组样例数据，工厂每天能生产 5 件货物。

- 在第 1 天结束时，工厂共有 5 件货物，可以完成第 2 笔订单。交付后，工厂剩余 2 件货物。
- 在第 6 天结束时，工厂又多生产了 25 件货物，共有 27 件货物，可以完成第 1 和第 3 笔订单。交付后，工厂剩余 0 件货物。
- 在第 8 天结束时，工厂又多生产了 10 件货物，共有 10 件货物，可以完成第 4 笔订单。交付后，工厂剩余 9 件货物。

对于第二组样例数据，工厂每天能生产 100 件货物。

- 在第 3 天结束时，工厂共有 300 件货物，可以完成第 1 笔订单。交付后，工厂剩余 100 件货物。
- 在第 4 天结束时，工厂又多生产了 100 件货物，共有 200 件货物，无法完成第 2 笔订单。

Problem B. 建筑公司

您是一家建筑公司的老板。一开始，公司共有 g 类员工，每一类员工都属于一个工种。第 i 类员工的工种编号为 t_i，共有 u_i 人。

市场上共有 n 项工程等待承接。想要承接第 i 项工程，您的公司需要满足 m_i 项要求，其中第 j 项要求您的公司至少有工种编号为 $a_{i,j}$ 的员工 $b_{i,j}$ 人。承接该工程后，您的公司将会更加有名，并吸引 k_i 类员工加入公司，其中第 j 类员工的工种编号为 $c_{i,j}$，共有 $d_{i,j}$ 人。

您可以按任意顺序承接任意数量的工程，每项工程最多只能被承接一次。求最多能承接多少工程。

请注意：员工不是消耗品。承接一项工程后，员工的数量不会减少。

Input

每个测试文件仅有一组测试数据。

第一行首先输入一个整数 g（$1 \le g \le 10^5$）表示一开始公司内员工的种类数。接下来输入 g 对整数 $t_1, u_1, t_2, u_2, \cdots t_g, u_g$（$1 \le t_i, u_i \le 10^9$），其中 t_i 和 u_i 表示一开始工种编号为 t_i 的员工共有 u_i 人。保证对于所有 $1 \le i < j \le g$ 有 $t_i \ne t_j$。

第二行输入一个整数 n（$1 \le n \le 10^5$）表示等待承接的工程数量。

对于接下来 $2n$ 行，每两行描述一项工程。

第 $(2i-1)$ 行首先输入一个整数 m_i（$0 \le m_i \le 10^5$）表示承接第 i 项工程有几项要求。接下来输入 m_i 对整数 $a_{i,1}, b_{i,1}, a_{i,2}, b_{i,2}, \cdots, a_{i,m_i}, b_{i,m_i}$（$1 \le a_{i,j}, b_{i,j} \le 10^9$），其中 $a_{i,j}$ 和 $b_{i,j}$ 表示公司至少要有工种编号为 $a_{i,j}$ 的员工 $b_{i,j}$ 人。保证对于所有 $1 \le x < y \le m_i$ 有 $a_{i,x} \ne a_{i,y}$。

第 $2i$ 行首先输入一个整数 k_i（$0 \le k_i \le 10^5$）表示承接第 i 项工程之后有几类员工加入公司。接下来输入 k_i 对整数 $c_{i,1}, d_{i,1}, c_{i,2}, d_{i,2}, \cdots, c_{i,k_i}, d_{i,k_i}$（$1 \le c_{i,j}, d_{i,j} \le 10^9$），其中 $c_{i,j}$ 和 $d_{i,j}$ 表示工种编号为 $c_{i,j}$ 的员工共 $d_{i,j}$ 人加入公司。保证对于所有 $1 \le x < y \le k_i$ 有 $c_{i,x} \ne c_{i,y}$。

保证 m_i 与 k_i 之和均不超过 10^5。

Output

输出一行一个整数表示最多能承接几项工程。

Example

standard input	standard output
2 2 1 1 2 5 1 3 1 0 2 1 1 2 1 2 3 2 2 1 3 1 5 2 3 3 4 1 2 5 3 2 1 1 1 3 4 1 1 3 0 1 3 2	4

Note

样例解释如下，用 (t, u) 表示工种为 t 的员工有 u 名。

首先承接没有任何要求的第 5 项工程，承接后工种为 3 的 2 名员工加入公司。公司内现有员工为 $\{(1, 2), (2, 1), (3, 2)\}$。

接下来承接第 1 项工程，承接后没有员工加入公司。公司内现有员工仍为 $\{(1, 2), (2, 1), (3, 2)\}$。

接下来承接第 2 项工程，承接后工种为 3 的 2 名员工，以及工种为 2 的 1 名员工加入公司。公司内现有员工为 $\{(1, 2), (2, 2), (3, 4)\}$。

接下来承接第 4 项工程，承接后工种为 1 的 3 名员工加入公司。公司内现有员工为 $\{(1, 5), (2, 2), (3, 4)\}$。

由于工种为 2 的员工不足 3 名，因此无法承接仅剩的第 3 项工程。

Problem C. 字典树

请回忆字典树的定义：

- 一棵大小为 n 的字典树是一棵有 n 个节点和 $(n-1)$ 条边的有根树，每一条边都标有一个字符。
- 字典树中的每个节点都代表一个字符串，令 $s(x)$ 表示节点 x 代表的字符串。
- 字典树的根代表的是空字符串。设节点 u 为节点 v 的父节点，设 c 表示节点 u 和 v 之间的边上标有的字符，则 $s(v) = s(u) + c$。这里的 $+$ 代表字符串连接，而不是普通的加法。
- 所有节点代表的字符串互不相同。

给定一棵有 $(n+1)$ 个节点的有根树，节点编号为 $0, 1, \cdots, n$，其中节点 0 是根节点。树上共有 m 个关键节点，其中第 i 个关键节点的编号为 k_i。保证所有叶子节点都是关键节点。

请为每一条边标上一个小写字母，使得这棵有根树变为一棵大小为 $(n+1)$ 的字典树。考虑所有关键节点代表的字符串构成的序列 $A = \{s(k_1), s(k_2), \cdots, s(k_m)\}$，设 $B = \{w_1, w_2, \cdots, w_m\}$ 是由序列 A 中所有字符串按字典序从小到大排序后得到的字符串序列，您需要找到一个标记字母的方案，使得序列 B 最小。

称长度为 x 的字符串 $P = p_1p_2\cdots p_x$ 的字典序小于长度为 y 的字符串 $Q = q_1q_2\cdots q_y$，若

- $x < y$ 且对于所有 $1 \le i \le x$ 有 $p_i = q_i$，或者
- 存在一个整数 $1 \le t \le \min(x, y)$，对于所有 $1 \le i < t$ 有 $p_i = q_i$，且 $p_t < q_t$。

称长度为 m 的字符串序列 $F = \{f_1, f_2, \cdots, f_m\}$ 小于长度为 m 的字符串序列 $G = \{g_1, g_2, \cdots, g_m\}$，若存在一个整数 $1 \le t \le m$，对于所有 $1 \le i < t$ 有 $f_i = g_i$，且 f_t 的字典序小于 g_t 的字典序。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数。对于每组测试数据：

第一行输入两个正整数 n 和 m（$1 \le m \le n \le 2 \times 10^5$）表示除了根节点以外的节点数量和关键节点的数量。

第二行输入 n 个整数 $a_1, a_2, \cdots, a_n$（$0 \le a_i < i$），其中 a_i 代表节点 i 的父节点。保证每个节点至多有 26 个子节点。

第三行输入 m 个整数 $k_1, k_2, \cdots, k_m$（$1 \le k_i \le n$），其中 k_i 代表第 i 个关键节点的编号。保证所有叶子节点都是关键节点，且没有重复的关键节点。

保证所有测试数据 n 之和不超过 2×10^5。

Output

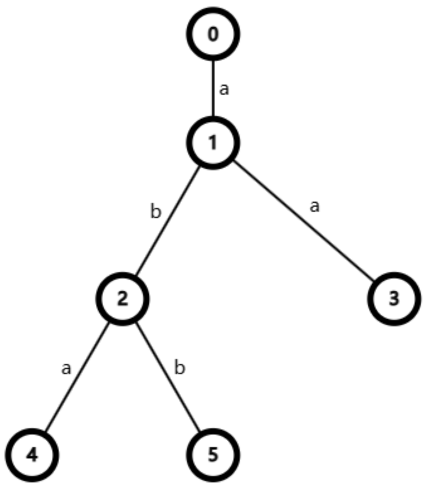
每组数据输出一行一个由小写字母组成的答案字符串 $c_1c_2\cdots c_n$，其中 c_i 表示节点 a_i 到 i 的边上标有的小写字母。若有多种答案字符串使得字符串序列 B 最小，请输出字典序最小的答案字符串。

Example

standard input	standard output
2 5 4 0 1 1 2 2 1 4 3 5 1 1 0 1	abaab a

Note

第一组样例数据的答案如下图所示。



其中，节点 1 代表的字符串为 “a”，节点 4 代表的字符串为 “aba”，节点 3 代表的字符串为 “aa”，节点 5 代表的字符串为 “abb”。因此 $B = \{$“a”, “aa”, “aba”, “abb”$\}$。

Problem D. 负重越野

您正在参加一场团体越野比赛。您的队伍共有 n 名队员，其中第 i 名队员的速度为 v_i，体重为 w_i。

比赛允许每名队员独立行动，也允许一名队员背着另一名队员一起行动。当队员 i 背着队员 j 时，如果队员 i 的体重大于等于队员 j，则队员 i 的移动速度不会变化，仍然为 v_i；如果队员 i 的体重小于队员 j，则队员 i 的移动速度会减去两者的体重差值，即变为 $v_i - (w_j - w_i)$。如果队员 i 的移动速度将变为负数，则队员 i 无法背起队员 j。每名队员最多只能背负另一名队员，被背负的队员无法同时背负其他队员。

所有未被背负的队员中，最慢的队员的速度，即为整个队伍的速度。求整个队伍能达到的最大速度。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数，对于每组测试数据：

第一行输入一个整数 n（$1 \le n \le 10^5$）表示队员人数。

对于接下来 n 行，第 i 行输入两个整数 v_i 和 w_i（$1 \le v_i, w_i \le 10^9$）表示第 i 名队员的速度和体重。

保证所有数据中 n 之和不超过 10^5。

Output

每组数据输出一个整数，表示整个队伍可以达到的最大速度。

Example

standard input	standard output
2 5 10 5 1 102 10 100 7 4 9 50 2 1 100 10 1	8 1

Note

样例数据的最优策略如下：

- 队员 1 背起队员 4。因为 $w_1 > w_4$，因此队员 1 速度不变，仍然为 10。
- 队员 3 背起队员 2。因为 $w_3 < w_2$，因此队员 3 的速度减少 $w_2 - w_3 = 2$，即速度变为 $10 - 2 = 8$。
- 队员 5 独立行动，速度为 9。

因此答案为 8。

Problem E. 数学问题

给定两个正整数 n 和 k，您可以进行以下两种操作任意次（包括零次）：

- 选择一个整数 x 满足 $0 \le x < k$，将 n 变为 $k \cdot n + x$。该操作每次花费 a 枚金币。每次选择的整数 x 可以不同。
- 将 n 变为 $\lfloor \frac{n}{k} \rfloor$。该操作每次花费 b 枚金币。其中 $\lfloor \frac{n}{k} \rfloor$ 表示小于等于 $\frac{n}{k}$ 的最大整数。

给定正整数 m，求将 n 变为 m 的倍数最少需要花费几枚金币。请注意：0 是任何正整数的倍数。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T（$1 \le T \le 10^5$）表示测试数据组数。对于每组测试数据：

第一行输入五个正整数 n，k，m，a，b（$1 \le n \le 10^{18}$，$1 \le k, m, a, b \le 10^9$）。

Output

每组数据输出一行一个整数，代表将 n 变为 m 的倍数最少需要花费几枚金币。如果无法完成该目标，输出 -1。

Example

standard input	standard output
4 101 4 207 3 5 8 3 16 100 1 114 514 19 19 810 1 1 3 1 1	11 2 0 -1

Note

对于第一组样例数据，一开始 $n = 101$，最优操作如下：

- 首先进行一次第二种操作，将 n 变为 $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor = 25$，花费 5 枚金币。
- 接下来进行一次第一种操作，选择 $x = 3$，将 n 变为 $4 \cdot n + 3 = 103$，花费 3 枚金币。
- 接下来进行一次第一种操作，选择 $x = 2$，将 n 变为 $4 \cdot n + 2 = 414$，花费 3 枚金币。
- 此时 $414 = 2 \times 207$，满足 n 是 m 的倍数。共花费 $5 + 3 + 3 = 11$ 枚金币。

对于第二组样例数据，进行两次第二种操作将 n 变为 0。共花费 $1 + 1 = 2$ 枚金币。

对于第三组样例数据，因为 $n = 114 = 6 \times 19$ 已经是 m 的倍数，因此无需进行任何操作。共花费 0 枚金币。

Problem F. 多彩的线段

考虑数轴上的 n 条线段，其中第 i 条线段的左端点为 l_i，右端点为 r_i。每一条线段都被涂上了颜色，其中第 i 条线段的颜色为 c_i（$0 \le c_i \le 1$）。颜色共有两种，$c_i = 0$ 代表一条红色的线段，而 $c_i = 1$ 代表一条蓝色的线段。

您需要选择若干条线段（可以不选择任何线段）。如果您选择的任意两条线段有重合，则这两条线段的颜色必须相同。

求选择线段的不同方案数。

称第 i 条线段和第 j 条线段有重合，若存在一个实数 x 同时满足 $l_i \le x \le r_i$ 且 $l_j \le x \le r_j$。

称两种选择线段的方案是不同的，若存在一个整数 $1 \le k \le n$，满足第 k 条线段在其中一个方案中被选择，而在另一个方案中没有被选择。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数。对于每组测试数据：

第一行输入一个整数 n（$1 \le n \le 10^5$）表示线段的数量。

对于接下来 n 行，第 i 行输入三个整数 l_i，r_i 和 c_i（$1 \le l_i \le r_i \le 10^9$，$0 \le c_i \le 1$）表示第 i 条线段的左右端点以及颜色。

保证所有数据 n 之和不超过 5×10^5。

Output

每组数据输出一行一个整数表示选择线段的不同方案数。由于答案可能很大，请将答案对 998244353 取模后输出。

Example

standard input	standard output
2 3 1 5 0 3 6 1 4 7 0 3 1 5 0 7 9 1 3 6 0	5 8

Note

对于第一组样例数据，您不能同时选择第 1 和第 2 条线段，也不能同时选择第 2 和第 3 条线段，因为它们有重合且颜色不同。

对于第二组样例数据，因为第 2 条线段与第 1 和第 3 条线段都不重合，因此您可以任意选择线段。

Problem G. 匹配

给定长度为 n 的整数序列 $a_1, a_2, \cdots, a_n$，我们将从该序列中构造出一张无向图 G。具体来说，对于所有 $1 \le i < j \le n$，若 $i - j = a_i - a_j$，则 G 中将存在一条连接节点 i 与 j 的无向边，其边权为 $(a_i + a_j)$。

求 G 的一个匹配，使得该匹配中所有边的边权之和最大，并输出最大边权之和。

请回忆：无向图的匹配，指的是从该无向图中选出一些边，使得任意两条边都没有公共的节点。特别地，不选任何边也是一个匹配。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数。对于每组测试数据：

第一行输入一个整数 n（$2 \le n \le 10^5$）表示序列的长度。

第二行输入 n 个整数 $a_1, a_2, \cdots, a_n$（$-10^9 \le a_i \le 10^9$）表示序列。

保证所有数据中 n 之和不超过 5×10^5。

Output

每组数据输出一行一个整数，表示匹配的最大边权之和。

Example

standard input	standard output
3 9 3 -5 5 6 7 -1 9 1 2 3 -5 -4 -3 3 1 10 100	30 0 0

Note

对于第一组样例数据，最优方案是选择连接节点 3 和 5，节点 4 和 7，以及节点 8 和 9 的三条边，边权之和为 $(5+7)+(6+9)+(1+2)=30$。

对于第二组样例数据，由于每条边的边权都是负数，因此最优匹配不应该选择任何边，答案为 0。

对于第三组样例数据，由于图中不存在任何边，因此答案为 0。

Problem H. 请小心 2

小青鱼有一个位于二维平面上的，大小为 $n \times m$ 的矩形。矩形的右上角位于 (n, m)，而左下角位于 $(0, 0)$。矩形内部有 k 个禁止点，第 i 个禁止点位于 (x_i, y_i)。

小青鱼想在矩形里画一个正方形。但由于小青鱼不喜欢禁止点，因此正方形的内部不能有任何禁止点。更正式地，小青鱼可以画一个左下角位于 (x, y) 且边长为 d 的正方形，当且仅当：

- x 和 y 都是非负整数，d 是一个正整数。
- $0 \le x < x + d \le n$。
- $0 \le y < y + d \le m$。
- 每个 $1 \le i \le k$ 都 **不能** 满足以下条件：
  - $x < x_i < x + d$ 且 $y < y_i < y + d$。

请计算小青鱼可以画的正方形的总面积。由于答案可能很大，请将答案对 998244353 取模后输出。

Input

每个测试文件仅有一组测试数据。

第一行输入三个整数 n，m 和 k（$2 \le n, m \le 10^9$，$1 \le k \le 5 \times 10^3$），表示矩形的大小和禁止点的数量。

对于接下来 k 行，第 i 行输入两个整数 x_i 和 y_i（$0 < x_i < n$，$0 < y_i < m$）表示第 i 个禁止点的位置。保证所有禁止点互不相同。

Output

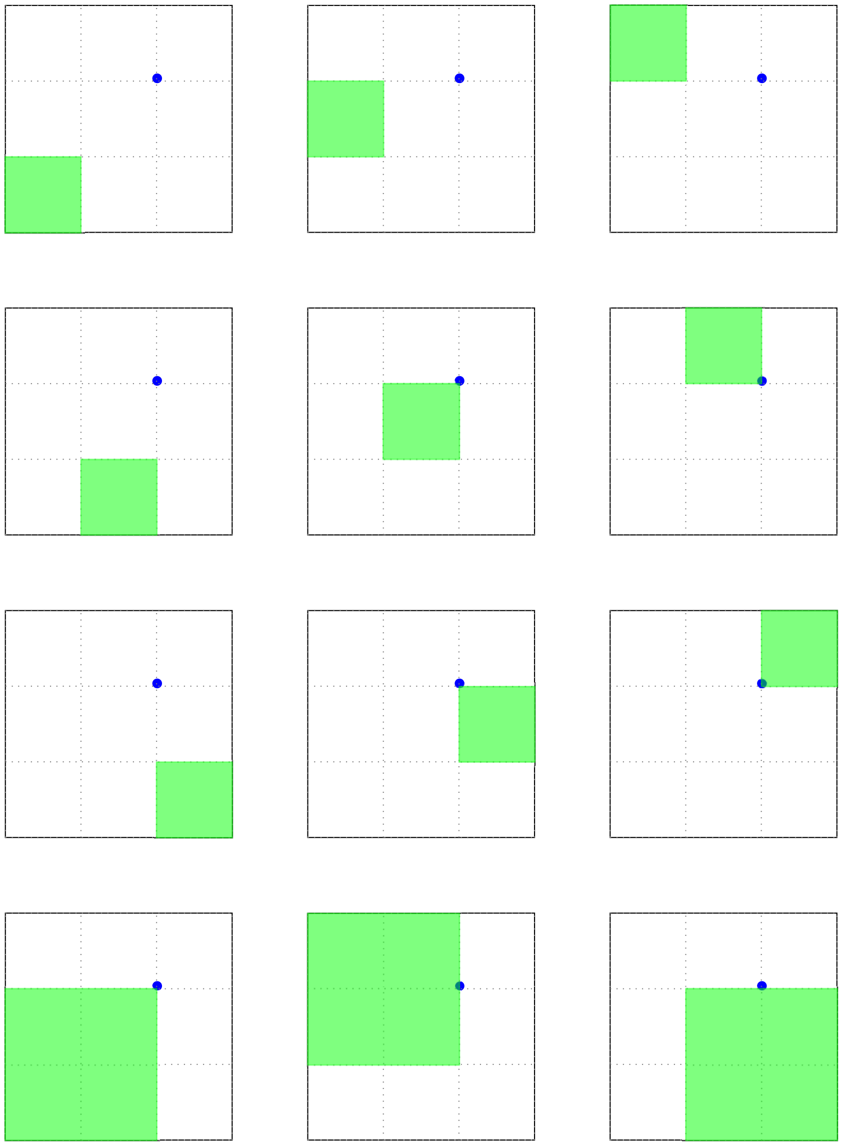
输出一行一个整数，代表对 998244353 取模后的答案。

Examples

standard input	standard output
3 3 1 2 2	21
5 5 2 2 1 2 4	126

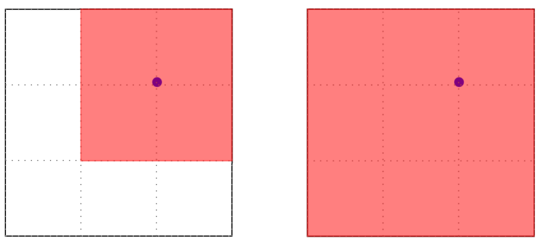
Note

对于第一组样例数据，小青鱼有 12 种方式画一个正方形，如下图所示。



共有 9 个边长为 1 的正方形和 3 个边长为 2 的正方形。因此答案为 $9 \times 1^2 + 3 \times 2^2 = 21$。

以下画正方形的方式是不合法的，因为正方形内有一个禁止点。



Problem I. 三只骰子

骰子，是一种各面带有标记，以生成随机数的小型可投掷道具，通常用于桌上游戏。

最常见的骰子是一种小正方体，每个面上被标记了从 1 到 6 的数字。数字 n（$1 \le n \le 6$）通常由 n 个小圆点组成的图案来表示，其中 1 号与 4 号面的小圆点是红色的（⚀,⚃），而 2, 3, 5 与 6 号面的小圆点是黑色的（⚁,⚂,⚄,⚅）。

小青鱼手中有三只骰子。有一天，他将这三只骰子投掷在桌子上，并观察了朝上的那一个面。他发现所有朝上的面中，红色的点数之和恰好为 A，而黑色的点数之和恰好为 B。

然而，您对小青鱼的发现感到怀疑。您想要确认是否有可能投掷出三只骰子，使得所有朝上的面中，红色的点数之和恰好为 A，而黑色的点数之和恰好为 B。

Input

每个测试文件仅有一组测试数据。

第一行输入两个整数 A 和 B（$0 \le A, B \le 100$），表示朝上的红色点数之和与黑色点数之和。

Output

输出一行。如果小青鱼有可能投掷出三只骰子使得所有朝上的面中，红色的点数之和恰好为 A，而黑色的点数之和恰好为 B，则输出 `Yes`。否则输出 `No`。

Examples

standard input	standard output
4 5	Yes
3 0	Yes
1 2	No

Note

在第一组样例中，其中一种合法的方案为 ⚃,⚁,⚂。

在第二组样例中，其中一种合法的方案为 ⚀,⚀,⚀。

Problem J. 不是一道路径查询问题

都什么年代了还在做传统路径查询问题?

在阅读《Distributed Exact Shortest Paths in Sublinear Time》这篇论文后，您学会了如何在 $\mathcal{O}(D^{1/3} \cdot (n \log n)^{2/3})$ 的复杂度内解决分布式单源最短路问题。为了测试您是否真的学有所成，小青鱼为您准备了如下问题。

小青鱼有一张包含 n 个节点与 m 条无向边的图，节点编号从 1 到 n。第 i 条边连接节点 u_i 和 v_i，边权为 w_i。

对于任意一条连接节点 u 和 v 的路径，定义路径的价值为路径上所有边的边权进行按位与（bitwise AND）计算的结果。

小青鱼很喜欢高价值的路径，因此他设定了一个固定的阈值 V。称小青鱼喜爱一条路径，当且仅当这条路径的价值至少为 V。

接下来，小青鱼将会提出 q 次询问，第 i 次询问可以用一对整数 (u_i, v_i) 表示。对于每次询问，您需要判断节点 u_i 到 v_i 是否存在一条小青鱼喜爱的路径。

Input

每个测试文件仅有一组测试数据。

第一行输入四个整数 n，m，q 和 V（$1 \le n \le 10^5$，$0 \le m \le 5 \times 10^5$，$1 \le q \le 5 \times 10^5$，$0 \le V < 2^{60}$）表示图中的节点数以及边数，小青鱼的询问数以及固定阈值。

对于接下来 m 行，第 i 行输入三个整数 u_i，v_i 和 w_i（$1 \le u_i, v_i \le n$，$u_i \ne v_i$，$0 \le w_i < 2^{60}$）表示一条连接节点 u_i 和 v_i 的无向边，边权为 w_i。两个节点之间可能存在多条边。

对于接下来 q 行，第 i 行输入两个整数 u_i 和 v_i（$1 \le u_i, v_i \le n$，$u_i \ne v_i$）表示一次询问。

Output

每次询问输出一行。若节点 u_i 和 v_i 之间存在一条价值至少为 V 的路径输出 `Yes`，否则输出 `No`。

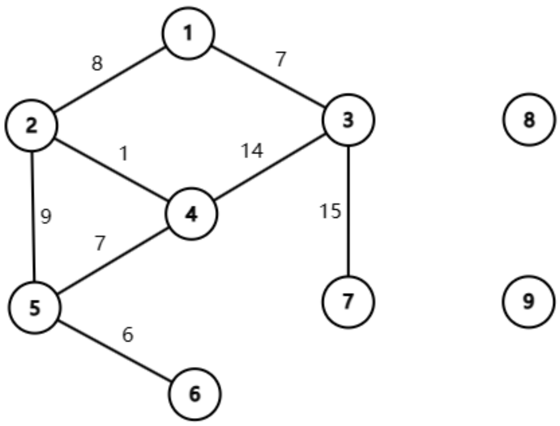
Examples

standard input	standard output
9 8 4 5 1 2 8 1 3 7 2 4 1 3 4 14 2 5 9 4 5 7 5 6 6 3 7 15 1 6 2 7 7 6 1 8	Yes No Yes No
3 4 1 4 1 2 3 1 2 5 2 3 2 2 3 6 1 3	Yes

Note

接下来我们用 & 表示按位与计算。

第一组样例数据解释如下。



- 对于第一次询问，一条合法的路径为 $1 \to 3 \to 4 \to 5 \to 6$，其价值为 $7 \,\&\, 14 \,\&\, 7 \,\&\, 6 = 6 \geq 5$。
- 对于第三次询问，一条合法的路径为 $7 \to 3 \to 4 \to 5 \to 6$，其价值为 $15 \,\&\, 14 \,\&\, 7 \,\&\, 6 = 6 \geq 5$。
- 对于第四次询问，因为节点 1 与 8 之间不存在任何路径，因此答案为 `No`。

对于第二组样例数据仅有的一次询问，可以考虑由第 2 和第 4 条边组成的路径，其价值为 $5 \,\&\, 6 = 4 \geq 4$。

Problem K. 困难的构造题

给定一个长度为 n 的字符串 $s_1 s_2 \cdots s_n$，其中 $s_i \in \{\text{'0'}, \text{'1'}, \text{'?'}\}$，另外给定一个整数 k，请将字符串中所有的 '?' 换成 '0' 或 '1'，使得满足 $1 \le i < n$ 且 $s_i \ne s_{i+1}$ 的下标 i 恰有 k 个。不同的 '?' 可以用不同字符替换。

为了让这题变得更加困难，我们要求您在答案存在的情况下，输出字典序最小的答案。

请回忆：称长度为 n 的字符串 $a_1 a_2 \cdots a_n$ 的字典序小于长度为 n 的字符串 $b_1 b_2 \cdots b_n$，若存在一个整数 k（$1 \le k \le n$）使得对于所有 $1 \le i < k$ 有 $a_i = b_i$，且 $a_k < b_k$。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数，对于每组测试数据：

第一行输入两个整数 n 和 k（$1 \le n \le 10^5$，$0 \le k < n$）表示字符串的长度以及满足要求的下标数量。

第二行输入一个字符串 $s_1 s_2, \cdots s_n$（$s_i \in \{\text{'0'}, \text{'1'}, \text{'?'}\}$）。

保证所有数据 n 之和不超过 10^6。

Output

每组数据输出一行。若答案存在则输出字典序最小的答案（您需要输出将 '?' 替换之后的整个字符串，并让这个字符串的字典序最小），否则输出 `Impossible`。

Example

standard input	standard output
5 9 6 1?010??01 9 5 1?010??01 9 6 100101101 9 5 100101101 9 3 ????????1	100100101 Impossible 100101101 Impossible 000000101

Problem L. 谜题：曲尺

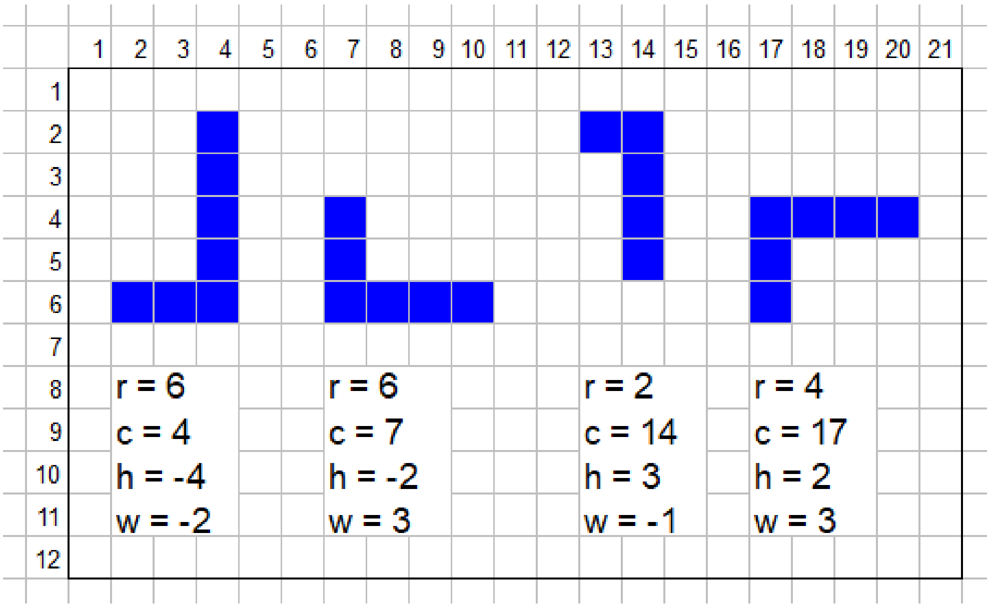
给定一个 n 行 n 列的网格，网格中包含恰好一个黑色方格，其余方格均为白色。令 (i,j) 表示位于第 i 行第 j 列的格子，这个黑色方格位于 (b_i,b_j)。

您需要用若干 L 形覆盖所有白色格子，使得每个白色格子都恰好被一个 L 形所覆盖，同时唯一的黑色方格不能被任何 L 形覆盖。L 形不能超过网格的边界。

更正式地，网格中的一个 L 形由四个整数 (r,c,h,w) 唯一确定，其中 (r,c) 确定了 L 形的转折点，h 和 w 确定了 L 形两臂的方向和长度。四个整数满足 $1 \le r,c \le n$，$1 \le r+h \le n$，$1 \le c+w \le n$，$h \ne 0$，$w \ne 0$。

- 若 $h < 0$，则所有满足 $r+h \le i \le r$ 的格子 (i,c) 均属于该 L 形；否则若 $h > 0$，则所有满足 $r \le i \le r+h$ 的格子 (i,c) 均属于该 L 形。
- 若 $w < 0$，则所有满足 $c+w \le j \le c$ 的格子 (r,j) 均属于该 L 形；否则若 $w > 0$，则所有满足 $c \le j \le c+w$ 的格子 (r,j) 均属于该 L 形。

下图展示了几种 L 形。



Input

每个测试文件仅有一组测试数据。

第一行输入三个整数 n，b_i，b_j（$1 \le n \le 10^3$，$1 \le b_i,b_j \le n$）表示网格的大小以及黑色格子的位置。

Output

如果存在符合要求的覆盖方案，首先输出一行 `Yes`，接下来在第二行输出一个整数 k（$0 \le k \le \frac{n^2-1}{3}$）表示覆盖白色格子的 L 形数量。接下来输出 k 行，第 i 行输出四个由单个空格分隔的整数 r_i，c_i，h_i 和 w_i，表示第 i 个 L 形由 (r_i,c_i,h_i,w_i) 唯一确定。如果有多种合法答案，您可以输出任意一种。

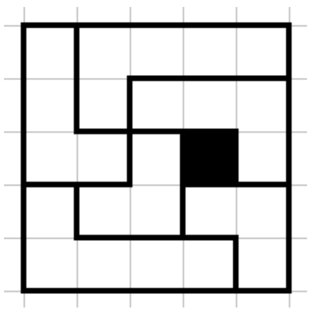
如果不存在符合要求的覆盖方案，仅需要输出一行 `No`。

Examples

standard input	standard output
5 3 4	Yes 6 5 1 -1 3 1 2 1 3 3 1 -2 1 4 3 -1 -1 4 5 1 -1 2 5 1 -2
1 1 1	Yes 0

Note

第一组样例数据展示如下。



Problem M. 计算几何

给定一个有 n 个顶点的凸多边形 P，您需要选择 P 的三个顶点，按逆时针顺序记为 a，b 和 c。要求在 b 沿逆时针方向到 c 之间恰有 k 条边（也就是说，a 不是这 k 条边的端点）。

考虑用线段 ab 和 ac 将 P 割开。将由线段 ab，ac，以及 b 和 c 之间的 k 条边围成的 $(k+2)$ 边形记作 Q。

求 Q 可能的最大面积。

注意，ab 和 ac 可以与 P 的边重合。

Input

有多组测试数据。第一行输入一个整数 T 表示测试数据组数。对于每组测试数据:

第一行输入两个整数 n 和 k（$3 \le n \le 10^5$，$1 \le k \le n-2$），表示凸多边形 P 的顶点数和 b 沿逆时针方向到 c 之间的边数。

对于接下来的 n 行，第 i 行输入两个整数 x_i 和 y_i（$-10^9 \le x_i, y_i \le 10^9$），表示凸多边形 P 第 i 个顶点的 x 坐标和 y 坐标。顶点按逆时针顺序给出。保证凸多边形的面积为正，且没有顶点会重合。可能存在三个顶点位于同一条直线上的情况。

保证所有数据 n 之和不超过 10^5。

Output

每组数据输出一行一个实数表示 Q 的最大可能面积。只要您的答案的相对误差或绝对误差小于10^{-9} 即视为正确。

Example

standard input	standard output
3 3 1 0 0 1 0 0 1 8 3 1 2 3 1 5 1 7 3 8 6 5 8 3 7 1 5 7 2 3 6 1 1 3 1 7 1 8 1 5 6 4 6	0.500000000000 26.500000000000 20.000000000000

Note

对于第一组样例数据，Q 就是整个三角形，面积为 0.5.

第二和第三组样例数据解释如下。