

wintercode

试题册

华南师范大学

题目列表

果冻的果树

云烟的正方体

弥明的伤害分摊

桑泽的质检

锦乐的记忆流

白茶猫猫自动机(Easy Version)

白茶猫猫自动机(Hard Version)

禾枫的仙人掌

重要提示 Java 和 Python 程序在题目所标时间空间限制基础上有 2 秒的额外运行时间和 64 MB 的额外空间

A. 果冻的果树

1 秒, 128 MB

果冻施肥金坷垃，种植了一棵二叉树，每个叶子节点都能长一个果子，果冻发现有 m 个节点同时有左右儿子，请问这棵果树最少、最多分别有多少个果子？

输入

输入一行一个整数 t ，代表询问次数 $t(1 \leq t \leq 10^4)$

接下来输入 t 行，每行一个整数 $m(0 \leq m \leq 10^9)$

输出

对于每个询问，输出一行两个整数 l, r ，代表最少和最多果子数

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|--------|--------|
| 1 2 | 3 3 |

C. 云烟的正方体

1 秒, 128 MB

学霸题，数正方体，头顶标注法，从上往下数，三层标上三，二层标上二，一层标上一，全部加起来，结果算出来，你学会了吗？

云烟是果冻的好朋友，他们在游戏里通过一场大炮对战结识。云烟摆放了若干正方体在 $n \times m$ 方格桌面上，每个正方体大小一致且受重力影响而不会悬空。云烟绘制出了 $n \times m$ 矩阵，记行从左到右递增，列从上到下递增，编号均从 1 开始，第 i 行第 j 列的数字 $a_{i,j}$ 表示在桌面对应位置竖直摆放了 $a_{i,j}$ 个正方体，你可以通俗地理解矩阵 a 为带透视的俯视图

现在云烟想要画出这堆立方体的正视图，按照三视图理论，设 $h = \max a_{i,j}$ ，则正视图应当有 h 行 m 列，第 i 行第 j 列表示第 j 列高度为 i 处能否看到正方体，若能看到，用 * 表示，否则用一个空格表示，你能帮助他吗？

输入

首先输入一行两个整数 $n, m (1 \leq n, m, n \times m \leq 10^4)$

接下来输入 n 行，每行 m 个整数；其中第 i 行第 j 列为 $a_{i,j}, 0 \leq a_{i,j} \leq 100$

输出

输出 h 行，每行 m 个字符，代表正视图

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|-----------------------|----------------------|
| 2 3 0 2 4 1 3 1 | * ** ** *** |

说明

p.s.: 如遇运行出错，那么你的代码可能实际上是内存超限的

C. 弥明的伤害分摊

1 秒, 128 MB

弥明是白茶的好朋友，两人正联机在打 BOSS。他们因为太怕痛了所以全点了防御力。弥明、白茶的防御力分别是 a, b ，并且他们拥有一项团队技能，可以将 BOSS 的每次攻击分摊到两人身上。假设这次攻击的攻击力为 k ，且已知 BOSS 的攻击破防指数为 p ，那么该技能可以将 k 分摊为两个实数 x, y ，满足 $x + y = k$ (注： x, y 可以是负数)，使得 BOSS 对弥明和白茶分别造成 $\sqrt{p - a + x^2}$ ， $\sqrt{p - b + y^2}$ 的伤害

弥明希望 BOSS 的每次攻击对两人造成的伤害总和最少，求这样的分摊方案

输入

首先输入一行三个整数 p, a, b ($0 \leq p, a, b \leq 10^9, a \leq p, b \leq p, ab > 0$)

接下来输入一行一个整数 t ($1 \leq t \leq 10^5$)，代表 BOSS 会进行 t 次攻击

接下来输入 t 行，每行一个实数 k ($0 < k \leq 10^9$)，代表 BOSS 该次攻击的攻击力

输入保证有解且答案唯一，保证输入的小数的小数位均不超过六位

输出

输出 t 行，每行两个实数 x, y ，表示使得对弥明和白茶造成的伤害总和最少的 x, y

你的答案被认为是正确的当且仅当你的答案与标准答案的相对误差、绝对误差其一不超过 10^{-2} ，即设你的答案为 r ，标准答案为 r' ，当且仅当满足 $\frac{|r - r'|}{\max(1, r')} \leq 10^{-2}$ 时你的答案视为正确

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|-----------------------------|--|
| 10 8 5 2 11.0 58.3 | 4.261685 6.738315 22.586929 35.713071 |

说明

提示1：如果你样例可以通过但答案错误，请尝试提高精度，如部分变量的计算可精确到小数点后十二位

提示2：本题灵感来自 [这个视频](#)，观看这个视频也许不能帮你解出题目，但也许能给你带来快乐；希望能启发你往几何上去思考问题
QwQ

提示3：建议请不要使用微分法或蒙特卡罗法枚举，精度不够，枚举次数过多，容易造成超时

提示4：如果你确信你的时间复杂度是正确的，但仍超时，请尝试使用较为快速的读入方法，如关闭同步流、使用 `scanf, printf` 乃至快读快写

提示5：可以通过的解法有多种，包括但不限于[三分法](#)，数学推理，[爬山算法](#)；如果你不会这些算法，可以点击链接现学 >_<

提示6：如果你的三分法或爬山算法超时，且你认为你的复杂度正确，请尝试减少精度或特判 $a = 0 / b = 0$

提示7：如果你使用数学推理法，样例通过但答案错误，请尝试不要分母有理化或改变计算顺序，以减小精度误差

提示8：推荐输出的答案保留六位小数

30日公布本题题解，赛后可以在比赛页查看题解

D. 桑泽的质检

1 秒, 128 MB

桑泽打完了一场比赛，荣获了四等奖。他感到了世界的参差，于是他收收心，找了个元宇宙电子厂上班



该电子厂生产电子白茶。一开始流水线上有 n 罐茶，生产编号从 1 开始递增。编号为 i 的茶质量指标为 p_i

桑泽负责质检，他需要随时汇报当前所有茶质量指标的标准差 s ，对长为 m 的数组 a ，下标从 1 开始，则标准差计算公式为：

$$\bar{a} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_i, s = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (a_i - \bar{a})^2}$$

然而流水线是变化的，经常会发生下面三种操作：

- 在流水线队尾增加一罐茶，编号 j 为当前最大编号 +1
- 取走流水线上编号最小的一罐茶
- 重新加工编号为 j 的茶，更改其质量指标 p_j

每次操作结束后，桑泽都需要汇报流水线上所有茶质量指标的标准差，请你帮他完成这个任务

输入

输入一行两个整数 $n, m (1 \leq n, m \leq 10^5)$ ，代表初始茶的罐数和操作次数

接下来输入一行 n 个整数，第 i 个整数代表 $p_i (1 \leq p_i \leq 10^5)$

接下来输入 m 行，每行的输入格式为下面三者之一：

- 两个整数 $1 \ w$ ，代表执行操作 1，且增加的茶质量指标为 w
- 一个整数 2 ，代表执行操作 2
- 三个整数 $3 \ x \ y$ ，代表执行操作 3，将编号为 x 的茶质量指标更改为 y

保证 $1 \leq w, y \leq 10^5$ 且编号为 x 的茶一定在流水线上；保证执行任何操作后流水线上至少有一罐茶

输出

输出 m 行，每行一个实数 r_i ，代表第 i 次操作后流水线上所有茶质量指标的标准差

你的答案被视为是正确的当且仅当你的答案与标准答案的**绝对误差**不超过 10^{-2}

样例

| | |
|--------|--------|
| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|--------|--------|

| | |
|---|--|
| 6 4 3 1 4 1 5 9 1 3 3 2 4 2 3 7 10 | 2.547508 2.294625 2.426703 3.095696 |
|---|--|

说明

提示1:若你认为你的代码无误且复杂度正确，请检查是否有爆 `int` (请参考 [一鸣师姐的粤语课](#))，下标或长度不正确等问题；特别地，**本题有可能会爆 `long long`**，请你在你认为将要爆 `long long` 的时候将其转化为 `__int128` 或 `double`

提示2:当你过了 8 个测试点还剩一个没过时，请考虑常数列样例

提示3:由于浮点误差，可能会出现 $x - x < 0$ ，从而使得开方失败出现 `nan`

提示4:请使用较为快速的读入和输出方式，建议不要用 `cin, cout`

提示5:错的比较多的测试点特征为:①测试点 1 一开始只有一个数，然后不断执行操作 `1,2,1,2,...`，执行 10^5 次 ②测试点 2 一开始有 10^5 个数，删除 $10^5 - 1$ 次，然后插入 1 次 ③除测试点 9 质量是常数外，其他测试点质量都是 $[1, 10^5]$ 内随机数

鉴于过题人数过少，现放出本题的数据生成器，[链接](#)，可用来生成数据对拍

本题提示到此为止，题解将在 1 月 31 日 00:00 公开

E. 锦乐的记忆流

1 秒, 128 MB

锦乐正在练习记忆术，他搭建了一个奇怪的记忆宫殿，其中他定下了 n 个记忆桩子，每个桩子代表一件用于联想的事物，编号从 1 到 n 递增。锦乐的桩子连成一个环，编号为 $i(1 < i < n)$ 的桩子与编号为 $i - 1, i + 1$ 的桩子相连，且编号为 1, n 的桩子也相连，形成闭环

然而锦乐未得精髓，所以当锦乐从编号为 u 桩子出发时，要联想到桩子 v 时，他必须沿着编号递增或递减的方向从 u 在环上一路联想，思绪从一个桩子不断走到相邻的桩子，形成一股记忆流，最终到达 v 。严谨地说，若 $(x \bmod n) + 1 = y$ ，则 $x \rightarrow y$ 是递增顺序的，若 $(y \bmod n) + 1 = x$ ，则 $x \rightarrow y$ 是递减顺序的。因此注意 $n > 2$ 时， $1 \rightarrow n$ 属于递减，且 $n \rightarrow 1$ 属于递增，特别地 $n = 2$ 时 $1 \rightarrow n, n \rightarrow 1$ 既可以递增也可以递减

特别地，对锦乐而言，每个桩子有一个特征系数，编号为 i 的桩子特征系数为 a_i 。沿着记忆流从 x 联想到相邻桩子 y 时，若 $a_x \geq a_y$ ，那么锦乐可以一瞬间从 x 桩子联想到 y ；否则联想有困难，此时锦乐需要耗费 $a_y - a_x$ 毫秒才能联想到 y 。当锦乐从环上任一桩子 u 出发寻找 v 时，他的左脑会沿着编号递增方向在环上联想，他的右脑会沿着编号递减方向在环上联想，左右脑同时各自开始联想，想起 v 的时间是左脑记忆流和右脑记忆流中总用时较短的一方

现在锦乐想知道，从任一个桩子 u 开始联想直到想起桩子 v 需要用多少毫秒

输入

首先输入一行两个整数 $n, q(2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq q \leq 10^5)$

接下来输入一行 n 个整数，第 i 个整数代表 $a_i(1 \leq a_i \leq 10^4)$

接下来输入 q 行，每行两个整数 $u, v(1 \leq u, v \leq n, u \neq v)$ ，代表一次询问中联想的起点和终点

输出

输出 q 行，对于每个询问，依次输出一行一个整数代表所用毫秒数

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|---|-------------|
| 6 3 1 1 4 5 1 4 2 4 2 5 2 1 | 4 3 0 |

F. 白茶猫猫自动机(Easy Version)

1 秒, 128 MB

白茶水群时看到了很多猫猫头表情包，他大为喜爱并悉数收藏。随后，他借助在干层塔获得的 AI 训练了一个聊天自动机

自动机有 n 个表情状态，编号为 1 到 n ，起始状态为 1。状态 x 的有效聊天信号集合长度为 m_x ，第 i ($1 \leq i \leq m_x$) 个聊天信号编号为 $t_{x,i}$ ，接受该信号会转移到状态 $s_{x,i}$ ($1 \leq s_{x,i} \leq n$)。在 x 状态处接受一个有效聊天信号 $t_{x,j}$ ($1 \leq j \leq m_x$) 时，会从该状态转移到另一个状态 $s_{x,j}$ ，并发送表情包 $s_{x,j}$ ；若接受的聊天信号不在有效聊天信号集合内，将会从该状态转移到起始状态 1，并发送表情包 1

现给定聊天信号组成的序列，长度为 q ，请求出接受这个序列的信息后发送的表情包序列

输入

输入一行两个整数 n, q ($1 \leq n, q \leq 2 \times 10^4$)

接下来输入 n 行，其中第 i 行首先输入一个整数 m_i ，接下来输入 $2m_i$ 个整数，其中第 $2j - 1$ ($1 \leq j \leq m_i$) 个整数代表 $t_{i,j}$ ($1 \leq t_{i,j} \leq 10^5$)，第 $2j$ 个整数代表 $s_{i,j}$ ($1 \leq s_{i,j} \leq n$)

保证 $1 \leq \sum_{i=1}^n m_i \leq 10^5$ ，且 $\forall 1 \leq i \leq n$ ，保证所有 $1 \leq j \leq m_i$ 有 $t_{i,j}$ 不重复

接下来输入一行 q 个整数，第 i 个整数 a_i 聊天序列的第 i 个信号为 a_i ($1 \leq a_i \leq 10^5$)

输出

输出一行 q 个整数，第 i 个整数代表自动机产生的第 i 个表情包

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|---|---------------|
| 5 7 3 1 2 2 3 3 4 0 1 1 5 1 1 5 1 2 2 1 1 2 1 2 3 3 | 2 1 3 5 2 1 4 |

说明

样例如图所示：



若加载不出图片，可以 [点击这里](#)

由于未知原因，对于每个询问，本题必须使用在线算法(即一边输入一边输出)，不可以全部输入再全部输出，否则会WA

G. 白茶猫猫自动机(Hard Version)

1 秒, 128 MB

你只需要完成白茶的猫猫自动机(Hard)或禾枫的仙人掌任意一题即可完成第七天打卡任务

白茶水群时看到了很多猫猫头表情包，他大为喜爱并悉数收藏。随后，他借助在千层塔获得的 AI 训练了一个聊天自动机

自动机有 n 个表情状态，编号为 1 到 n ，起始状态为 1。状态 x 的有效聊天信号集合长度为 m_x ，第 $i(1 \leq i \leq m_x)$ 个聊天信号编号为 $t_{x,i}$ ，接受该信号会转移到状态 $s_{x,i}(1 \leq s_{x,i} \leq n)$ 。在 x 状态处接受一个有效聊天信号 $t_{x,j}(1 \leq j \leq m_x)$ 时，会从该状态转移到另一个状态 $s_{x,j}$ ，并发送表情包 $s_{x,j}$ ；若接受的聊天信号不在有效聊天信号集合内，将会从该状态转移到起始状态 1，并发送表情包 1

现给定聊天信号组成的序列，由于聊天序列过长且重复度高，所以将其进行了**行程长度编码**；编码后的序列有 q 行，每行两个整数 u, v ，代表 u 出现了 v 次，并且由于自动机生成的表情包过多，你只需要输出最后生成的表情编号即可

输入

输入一行两个整数 $n, q(1 \leq n \leq 10^2, 1 \leq q \leq 10^5)$

接下来输入 n 行，其中第 i 行首先输入一个整数 m_i ，接下来输入 $2m_i$ 个整数，其中第 $2j - 1(1 \leq j \leq m_i)$ 个整数代表 $t_{i,j}(1 \leq t_{i,j} \leq 10^2)$ ，第 $2j$ 个整数代表 $s_{i,j}(1 \leq s_{i,j} \leq n)$

保证 $1 \leq \sum_{i=1}^n m_i \leq 10^4$ ，且 $\forall 1 \leq i \leq n$ ，保证所有 $1 \leq j \leq m_i$ 有 $t_{i,j}$ 不重复

接下来输入 q 行，每行两个整数 $u_i, v_i(1 \leq u \leq 10^2, 1 \leq v_i \leq 10^9)$

输出

输出一行一个整数，代表最后生成的表情包

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|---|--------|
| 5 5 3 1 2 2 3 3 4 0 1 1 5 1 1 5 1 2 2 1 2 2 1 1 1 2 1 3 2 | 4 |

说明

样例如图所示：



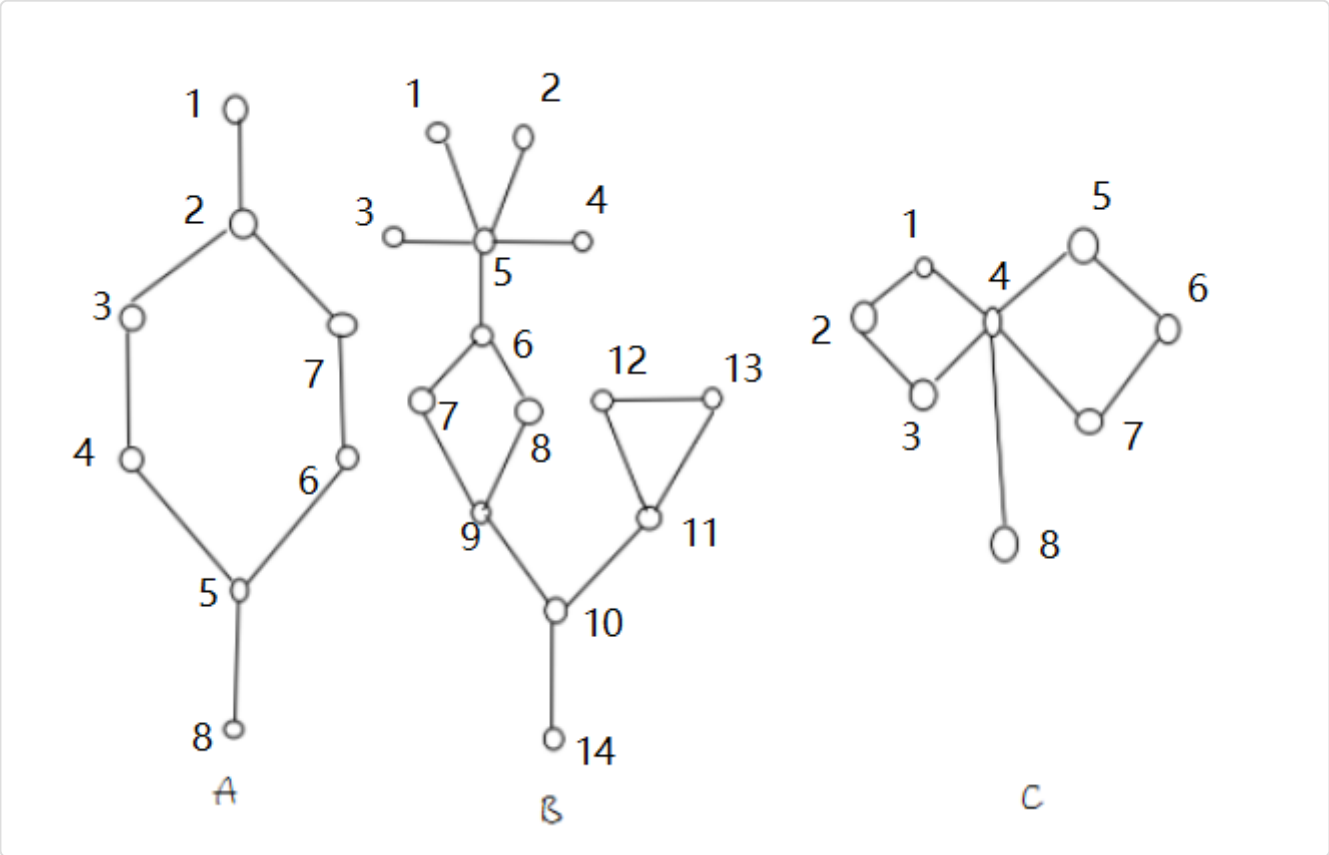
若加载不出图片，可以 [点击这里](#)

H. 禾枫的仙人掌

1 秒, 128 MB

你只需要完成白茶的猫猫自动机(Hard)或禾枫的仙人掌任意一题即可完成第七天打卡任务

大漠孤烟直，长河落日圆。禾枫在沙漠探险，在沙漠发现了许多仙人掌。定义仙人掌是每条边最多在一个环内的无向连通图。定义沙漠是多棵仙人掌的组合。例如在下图中， A, B 是仙人掌， C 不是仙人掌



若对一棵仙人掌，规定点编号从 1 开始递增，删去其中若干条边得到它的一个子图，请问在所有这样的得到的子图(不含自身)中，有多少个子图是连通图？由于答案可能过大，你只需要输出答案对 $10^9 + 7$ 取模的结果

输入

输入一行两个整数 $n, m(3 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 2n)$ ，代表仙人掌的点数和边数

接下来输入 m 行，每行两个整数 $u, v(1 \leq u, v \leq n)$ ，代表一条无向边 (u, v)

输入保证是一个至少有一个环的仙人掌，且保证输入为简单图(即无自环和重边)

输出

输出一个整数代表答案

样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1 |
|---|--------|
| 8 8 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 2 5 8 | 6 |
| 样例输入 2 | 样例输出 2 |

| | |
|---|----|
| 14 15 1 5 2 5 3 5 4 5 6 5 6 7 6 8 9 7 9 8 9 10 11 10 11 12 11 13 12 13 10 14 | 19 |
|---|----|

说明

样例 1, 2 分别是上图所示的 A, B