

中国科学技术大学第三届程序设计竞赛 题目册

University of Science and Technology of China (USTC) Programming Contest
Problemset

2018/12/22

This page is intentionally left blank.

A. 方程的解

Time limit: 1 second(s)

给定正整数 a, b, c 和 s ，请判断是否存在非负整数 x, y, z ，使得 $ax + by + cz = s$ 成立.

Input

输入第一行，一个整数 T ，代表数据组数.

输入第 2 到 $T + 1$ 行，每行四个正整数 a, b, c, s .

- $1 \leq a, b, c \leq 10^3$.
- $1 \leq s \leq 10^9$.
- $T \leq 10^3$.
- 所有数据都是在数据范围内随机生成的.

Output

输出 T 行，每一行输出 “True”，代表存在至少一组解满足题意，或者输出 “False”，代表找不到这样的解.

Sample Input 1	Sample Output 1
6	True
1 2 3 4	False
5 6 7 8	True
1 3 5 8	False
2 4 6 9	False
531 546 894 349301012	True
531 546 894 349301013	

This page is intentionally left blank.

B. 六学

Time limit: 1 second(s)

今天是著名数学家斯里尼瓦瑟·拉马努金（Srinivasa Ramanujan Aiyankar, 1887 年 12 月 22 日 – 1920 年 4 月 26 日）的生日，说到拉马努金，我想到了兰道-拉马努金常数。

兰道-拉马努金常数（Landau-Ramanujan constant）是一个和数论有关的常数，若用 $N(x)$ 表示小于 x ，可表示为二平方数和整数的个数，则 Landau-Ramanujan 常数 K 可表示为：

$$K = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{N(x) \sqrt{\ln(x)}}{x} \approx 0.76...$$

显然（或者不那么显然），常数 K 也可以表达为以下欧拉积的形式：

$$K = \frac{1}{\sqrt{2}} \prod_{p \equiv 3 \pmod{4}}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{p^2}\right)^{-1/2} = \frac{\pi}{4} \prod_{p \equiv 1 \pmod{4}}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{p^2}\right)^{1/2} \approx 0.76...$$

常数 K 可以通过计算精确到任意位数，我们只需要计算到小数点后第六位，并输出小数点后第六位即可。

请大家多多关注。

Input

没有输入。

Output

输出一行，一个 0 到 9 的整数，代表 K 小数点后第六位的数字。

（样例输出仅作格式参考，并不保证是或者不是正确答案）

Sample Input 1	Sample Output 1
(no input.)	6

This page is intentionally left blank.

C. 二分图覆盖

Time limit: 3 second(s)

给定一个二分图 $G(V, E)$ ，顶点集 V 分为 X 、 Y ，满足 $X \cup Y = V, X \cap Y = \emptyset$ ，求该二分图上顶点覆盖的方案数。

顶点覆盖：图 $G(V, E)$ 的顶点覆盖是一个顶点集合 $V' \subseteq V$ ，使得边集 E 中的每一条边都接触 V' 中的至少一个顶点。

Input

第一行包括三个整数 n, m, l ，其中 $|X| = n, |Y| = m, |E| = l$ ，并且 $n + m \leq 50, 0 \leq l \leq n * m$ 。

接下来 l 行，每行包括两个整数 $i, j (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m)$ ，表示 x_i 和 y_j 之间有一条边，其中 $x_i \in X, y_i \in Y$ 。

Output

该二分图上顶点覆盖的方案数。

Sample Input 1	Sample Output 1
2 2 2 1 1 2 2	9

This page is intentionally left blank.

D. Bananice

Time limit: 5 second(s)

给定正整数 n ，请计算把 n 分成 k 个正整数之和的方案数（不考虑顺序）。

例如，7 可以以 4 种方式分为 3 个正整数之和： $7 = 5+1+1 = 4+2+1 = 3+3+1 = 3+2+2$ 。

由于答案可能非常大，你需要输出对 998244353 取模后的答案。

Input

第一行是一个数 T ，代表有 T 组测试数据。($1 \leq T \leq 10$)

接下来 T 行每行包括如上所述的两个数 n, k 。($1 \leq k \leq n \leq 50000$)

Output

对每个样例，输出对 998244353 取模后的答案。

Sample Input 1	Sample Output 1
3 7 3 9 9 50000 4	Case #1: 4 Case #2: 1 Case #3: 633296132

This page is intentionally left blank.

E. 后缀自动机

Time limit: 1 second(s)

Alice 和 Bob 玩如下规定的游戏，给定 n 个棋子，在棋盘上排成一列，两人交替从任何位置拿走连续的至多 k 个棋子，先拿完的获胜。假设双方都是绝对理智的，Alice 先手，问获胜方。

例如，10 个棋子，至多拿 3 个，Alice 先拿编号为 4、5、6 的棋子，Bob 拿 7、8、9，Alice 拿 1、2，Bob 拿 3，Alice 拿 10，Alice 获胜。

注意，这个例子仅用于展示游戏过程和获胜条件，与博弈策略无关。

Input

一行，两个整数 n, k ，满足 $1 \leq k \leq n \leq 10^9$ 。

Output

获胜方，"Alice" 或者 "Bob"。

Sample Input 1	Sample Output 1
233 33	Alice

This page is intentionally left blank.

F. 红红的作业

Time limit: 1 second(s)

又是充实的一天，刚上完摔跤课的红红（♂）已经筋疲力尽。突然，红红意识到自己好像忘了什么，原来是算法课的作业本。算法作业没交可是要直接挂科的！红红急忙向图书馆赶去。打开图书馆的大门，里面空无一人，但是图书馆的空气却变得愈加焦灼起来。空荡荡的大厅中回荡着不知来自何方的声音：“Do you like 玩游戏?”，吓得红红只敢在原地乖乖站好。在逐渐恢复理智之后，红红发现图书馆的布局被改变了，且所有房间的门牌号都被重新打乱标记成了 1 到 n 。红红只能随机打开各个房间的门，但是摔跤课耗尽了红红的力气，每打开一扇门都只听到令人失望的“Boy, next door.”。直到打开所有的门，红红才最终找到自己的算法作业本。“Oh, that’s good.” 红红拿着自己的算法作业心满意足地回到了寝室。

躺在寝室的床上，红红回想着刚才的经历，却只能回想起一些混乱的记忆片段，依稀只能记得自己从 x 号门走到了 y 号门。好在所有的记忆片段都在，只是顺序乱了，重新整理之后红红终于找到了放着算法作业的那扇门的编号。“今天又是充实的一天呢！”筋疲力尽的红红慢慢进入了梦乡，空气里又重新充满了自由的气息。

Input

输入第一行，一个整数 n ，代表一共有 n 个房间。（ $n \leq 10^5$ ）

输入第 2 到 n 行，每行两个整数 x, y 。代表红红曾从 x 房间走到 y 房间。数据保证每个房间不会去超过一次。

Output

输出一行，最后红红算法作业所在的房间。

Sample Input 1	Sample Output 1
6 2 6 3 2 6 4 5 3 1 5	4

This page is intentionally left blank.