



西安电子科技大学
XIDIAN UNIVERSITY

第 15 届大学生程序设计竞赛



Sponsored by



XIDIAN UNIVERSITY
Xi'an, China

April 22, 2017

This problem should contain 9 problems on 11 pages.
Please inform a runner immediately if something is missing from your problem set.

Problem A Keal's Skill IV - PlasticSpirit

问题描述

艾神曾经说过：“我的 DotA 水平提升得比 ACM 水平都快！”事实上，PlasticSpirit 队的队员使用卡尔（召唤师）的水平也很高！PlasticSpirit 队有诺爷（DaNuo），杰师傅（XiaoZhen）和 zh0ng 神（Zh0ngshen）三人，已知诺爷使用卡尔的天梯分数为 $[10000, +\infty)$ ，杰师傅使用卡尔的天梯分数为 $(0, 1000]$ ，而 zh0ng 神使用卡尔的天梯分数为 $(1000, 10000)$ ，现在给定一个天梯分数，请推断这是 PlasticSpirit 中的哪位选手？

输入格式

输入文件包含多组数据（至多 10 组），请处理到文件结束。
每组数据只有 1 行，包含一个整数，即天梯分数 $rating$ 。
输入保证 $0 \leq rating \leq 10^9$ 。

输出格式

对于每组数据输出 1 行，表示对应的选手。

输入输出样例

输入样例	输出样例
1	XiaoZhen
10000	DaNuo
1001	Zh0ngshen

Problem B The Gym - EXCITING

问题描述

EXCITING 队有一名学长是 qsqx，他就要毕业了，于是带着女票回到了学校决定和学校告别。但是一到学校就见到了他的队友 v8 和 lbz007 来接他们，他们一起来到了新建好的体育馆，发现“金饭碗真的好漂亮”。于是 SingleDog v8 提出，既然是个大碗，要用这个吃涮羊肉火锅！但是作为 Couple 的 qsqx 认为是程序员的饭碗，就要在这里写代码！而学霸 SingleDog lbz007 看不下去了，提出：为了有饭碗我们要好好学习！本题告诉你最后是谁做决定，希望你说出他是 SingleDog 还是 Couple，再说出他们的决定。

输入格式

输入文件包含多组数据（不超过 10 组），请处理至文件结束。
每组数据只有 1 行，包含做决定的人的名字 s 。
保证 $s \in \{ "v8", "qsqx", "lbz007" \}$ 。

输出格式

对于每组数据输出 1 行，包含两个字符串 x, y ，用 & 连接。 x 是 "SingleDog" 或 "Couple"， y 是 "YangRouHuoGuo"（羊肉火锅），"Program"（编程）或 "GoodGoodStud"（学习）。不含引号。

输入样例	输出样例
v8	SingleDog&YangRouHuoGuo
qsqx	Couple&Program
lbz007	SingleDog&GoodGoodStud

Problem C Counting Stars - RiseAbove

问题描述

浙江温州，浙江温州，最大 ACM 团队，RiseAbove 倒闭了！队长游老板，谈笑风生，欠下了一堆比赛，带着实习工作跑了！我们没有办法，只能替游老板打比赛，原来都是能做 8 个，9 个，10 个题的成绩，统统只能做 2 题！

然而，在此之前，游老板也非常喜欢数星星。一天，RiseAbove 打完了大连区域赛，走在大连的路上抬头看到很多星星（他们队也有一个队友叫星星）。他们发现星星密密麻麻地布满了整个天空，汀老师说他想用圆把天空的星星分割开，但是只给游老板和 cqx 队友 n 个任意大小随意摆放的圆。为了让汀老师开心，请问你最多能把星星分割成多少份？

因为汀老师非常佩服游老板做生意的能力，他希望知道答案对 $M = 140105200078888888$ 取模的结果。

输入格式

输入包含多组数据（不超过 5000 组），请处理到文件结束。
每组数据只有 1 行，包含整数 n ，表示圆的个数。
输入保证 $0 \leq n \leq 10^7$ 。

输出格式

对于每组数据输出一行，包含一个整数，表示最多分割的份数对 M 的模。

输入输出样例

输入样例	输出样例
0	1
1	2
2	4

Problem D Lnever and Pikachu

问题描述

众所周知，杰师傅最喜欢的就是锺爷了（滑稽）。zh0ng 神说：“不，杰师傅最喜欢的是皮卡丘，因为他只有一个锺爷，而他有 n 个两两不同的皮卡丘，虽然和一个皮卡丘相比，杰师傅更喜欢锺爷，但是他对于 n 个皮卡丘的喜欢程度之和很大！”锺爷对此表示不服，他就想恶搞一下杰师傅的皮卡丘。

皮卡丘是日本任天堂公司开发的掌机游戏系列《口袋妖怪》和根据它改编的动画《神奇宝贝》（港译《宠物小精灵》）中登场的虚构角色神奇宝贝中的一种。锺爷希望从杰师傅的皮卡丘中，选出 m 个皮卡丘，排成一个环，放在一个圆盘上不停旋转。这样，没有选到的 $n - m$ 个皮卡丘就会很伤心，而被选到的皮卡丘就会被转晕，皮卡丘们就不能和锺爷争夺杰师傅了。那么，锺爷有多少种选取皮卡丘的不同方案呢？注意，因为圆盘是旋转的，因此若两种方案可以通过旋转操作重合，它们就被视为同一种方案。

因为方案数太多，而锺爷也被杜神坑过，非常讨厌高精度，他希望知道答案对 p 的模。

输入格式

输入包含多组数据（最多 100 组），请处理到文件结束。

每组数据只有一行，包含 3 个整数 n, m, p ，用空格分割。

输入保证 $1 \leq m \leq n \leq 100000$ ， $1 \leq p \leq 10^9 + 7$ 。

输出格式

对于每组数据输出一行，包含方案数模 p 的结果。

输入输出样例

输入样例	输出样例
3 2 1000000007	3
100 50 1000000007	990113440

样例解释

对于第一组样例，方案是 (12) (13) (23)。注意由于圆盘是旋转的，(21) 和 (12) 是同一种方案。

Problem E Hanoi Tower - SetariaViridis

问题描述

汉诺塔是一个非常好玩的游戏。XDU ACM 2014 级女队的 nanf0621 经常和队友 Aloes 和 liuhanx1 一起玩汉诺塔，很久之后她们觉得很无聊，于是给自己增加了点难度，将每个盘子复制一份。那么她们希望知道，最少需要多少步，才能将 $2n$ 个盘子从 A 杆移动到 C 杆？

普通汉诺塔的规则如下（摘自维基百科）：

有三根杆子 A，B，C。A 杆上有 n 个穿孔圆盘，盘的尺寸由下到上依次变小。要求按下列规则将所有圆盘移至 C 杆：

- 每次只能移动一个圆盘。
- 大盘不能叠在小盘上面。

此题则是，有三根杆子 A，B，C。A 杆上有 $2n$ 个穿孔圆盘，盘的尺寸由下到上单调不增，每种尺寸的盘子有 2 个。要求按下列规则将所有圆盘移至 C 杆：

- 每次只能移动一个圆盘。
- 大盘不能叠在小盘上面，大小相同的盘可以互相叠放。

因为 nanf0621 也被杜神坑过，非常讨厌高精度，她希望知道答案对 2097151 的模。

输入格式

输入包含多组数据（至多 1000 组），请处理至文件结束。

每组数据包含一个整数 n ，表示有 $2n$ 个盘子。

输入保证 $1 \leq n \leq 10^{18}$ 。

输出格式

对于每组数据输出 1 行，即最少移动步数对 2097151 的模。

输入输出样例

输入样例	输出样例
1	2
2	6

HINT

此题 First Blood 赠送由 nanf 赞助的精美汉诺塔一个！

Problem F Dogs of Qwordance Senior Backend R&D Engineers

问题描述

那年夏天，铭爷和杰师傅漫步在知春公园的小道上。他们的妻子、孩子牵着狗在前面嬉戏，二人笑语盈盈，他们不深究一个小的编程问题，而是对整个 Qwordance（四字舞蹈）公司的发展前景加以描绘。这样的场景，想想就觉得好美，想想就好向往，想想就好激动。然而，他们的狗觉得这非常的无聊，决定自己去玩。

杰师傅的狗非常挑剔。它希望找到一块面积为 x 的长方形广场，还要求广场的长和宽都是整数。铭爷的狗不屑地说：“这还不简单，总共有 $\sigma_0(x)$ 种方案呢。”杰师傅的狗却摇了摇头说：“找到这个广场后，我们要在上面画上水平和垂直的网格，使得水平、垂直网格之间的间距分别是相同的整数。算了这太难了，我们去听他们讨论 Qwordance 未来发展大方向吧。”铭爷的狗说：“这也不难啊，总共有，咦，多少方案啊？”杰师傅的狗鄙视道：“你看你连个方案数都算不出，我不要和你玩了。像你这样的狗在朝鲜是会被做成狗肉火锅的。你走吧。”铭爷的狗想去问铭爷的儿子（中关村小学生信息学竞赛冠军），然而怕被小主人嘲笑，请你帮帮它吧。

输入格式

输入包含多组数据（最多 450 组），请处理到文件结束。
每组数据包含一个整数，即 x 。
对于所有数据有 $1 \leq x \leq 10^{12}$ 。

输出格式

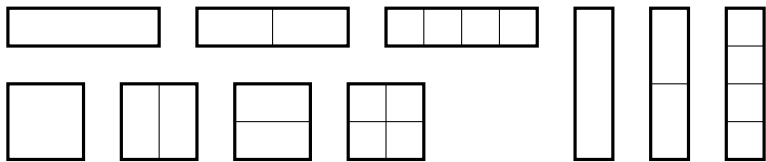
对于每组数据输出 1 行，包含面积为 x 的广场的方案数。只要广场的长或宽不同，或网格划分方案不同，就是不同的方案（见样例解释）。

输入输出样例

输入样例	输出样例
1	1
4	10

样例解释

对于第二组样例，所有 10 种方案如下图所示。



Problem G The Offer - Lunatic

问题描述

Lunatic 是西电 ACM 非常厉害的队伍。又到了收割 offer 的季节，远老师已经去打东方，不知所踪。众所周知，航老师是西电 ACM 界的 offer 收割机，这一天他拿到了 flag 联合四合一的 offer。于是，他和任老师十分高兴地跑到了山谷去玩。因为非常高兴，所以他就拿着 offer 去玩。任老师说想看一下，但是结果风太大，offer 就被吹跑了。任老师立刻经过一番观察，山谷长这个样子：一个 $n \times m$ 的连绵的山峰，在每一个位置 (i, j) 都有一个高度 $h(i, j)$ 。航老师非常地着急，就想赶快过去，但是山谷非常地崎岖，通过任意两个相邻（必须有公共边，对角不算）山峰之间所耗费的时间为两座山峰高度之和。航老师爬得衣服都湿透了！不过功夫不负有心人，他发现在某些位置上有很多具有魔力的石头门（不是命运石，而是只能穿越空间的石头门），但是这个门有很多限制，规则如下：

有 r 个矩形区域，每个矩形区域都有一种门，第 k 个矩形区域的门的作用是使得第 k 个矩形区域内，所有高度差的绝对值不超过 $p[k]$ 的任意两个位置两两可达，通过第 k 种门传送一次的时间是 $t[k]$ 。那么，从航老师所在的位置 (s_x, s_y) 到 offer 的位置 (o_x, o_y) 最短需要多少时间？

经过了一番努力，他们终于拿到了 offer，任老师立刻向气喘吁吁的航老师投去了可爱又怜悯的眼神，还把自己心爱的帽子送给了航老师道歉。航老师瞬间怒气消了，给任老师带上了帽子说：“没关系，当然是选择原谅你啊！”任老师立刻高兴地说：“我们可以重新再来！一起去比赛吧！”

输入格式

输入文件第一行包含数据组数 T 。

之后是 T 组数据，对于每组数据：

第 1 行包含 3 个正整数 n, m, r ，用空格分割。

之后 n 行，每行 m 个整数，用空格分割。第 i 行的第 j 个整数表示 $h(i, j)$ 。

之后 r 行，每行 6 个整数 $a_x, a_y, b_x, b_y, t[k], p[k]$ ，表示第 k 个传送门。对应的矩形区域的左上角是 (a_x, a_y) ，右下角是 (b_x, b_y) 。

之后 1 行，包含 4 个整数 s_x, s_y, o_x, o_y ，用空格分割。

输入保证， $1 \leq n, m \leq 100$ ， $0 \leq h[i][j] \leq 100$ ， $0 \leq t[k] \leq 10^9$ ， $0 \leq r \leq 10$ ， $1 \leq a_x, b_x \leq n$ ， $1 \leq a_y, b_y \leq m$ ， $1 \leq T \leq 10$ 。

输出格式

对于每组数据输出 1 行，包含最短时间。

输入输出样例

输入样例	输出样例
4	9
2 2 0	1
1 2	4
3 4	13
1 1 2 2	
2 2 1	
1 2	
3 4	
1 1 2 2 1 10	
1 1 2 2	
3 3 2	
1 2 3	
4 5 6	
7 8 9	
1 1 2 2 1 3	
2 2 3 3 2 4	
1 1 3 2	
3 3 2	
1 2 3	
4 8 6	
7 8 9	
1 1 2 2 1 3	
2 2 3 3 2 4	
1 1 3 2	

Problem H Happy to Eliminate

问题描述

一天王老师在写 Python，忘了加冒号 (":")，于是解释器报错了。王老师正在查错，大红却直接说：“是不是没加冒号，隔着屏幕都知道你错哪了。”然而，大红玩开心消消乐总是被王老师虐。可是大红却认为，这和游戏水平高不高没有什么关系，主要取决于游戏内部使用的随机数生成算法。

为了证明游戏局面不完全随机，提出下列问题：若某一局消消乐游戏的场地是 n 行， m 列的网格，且有 k 种小动物，在所有随机生成的 k^{nm} 种初始局面中，有多少种合法局面呢？

具体来说，若在同一行或同一列有 3 只（或以上）相同的小动物连续排列，它们就会自动消除，此时就认为这个初始局面不合法。其他初始局面都合法。

这个局面数也不太多吧，但是为了减小题目难度，你只要输出答案对 $10^9 + 7$ 的模就可以了。

输入格式

输入包含多组数据（最多 40 组），请处理至文件结束。

每组数据 1 行，包含 3 个正整数 n, m, k ，用空格分割。

因为莱蒙鸡和爱逗蛙出去玩了，剩下的紫咪小鹰、嘟嘟河马、栗熊和么么狐人不够玩不起来，因此 $1 \leq nm \leq 40$ ，且 $1 \leq k \leq 4$ 。

输出格式

对于每组数据输出 1 行，即合法局面的数量对 $10^9 + 7$ 的模。

输入输出样例

输入样例	输出样例
1 1 1	1
2 2 3	81
1 3 1	0
3 3 3	9750

Problem I V8 and Girlfriends

(女选手们不要打我 QAQ)

问题描述

V8 作为 XXX 和 XX 俱乐部的主席, 有着非常广泛的社交圈子, 但是他没有女朋友 (2333)。所以 V8 总是希望多认识一些女孩纸。每当他费尽周折得到一个妹子的联系方式, V8 总是会先问问自己的好友们有没有熟悉这个妹子的, 以便于搭讪的时候显得不那么刻意。但是 V8 好友实在太多了, 所以 V8 委托你来帮忙, 作为你可以拿到本次比赛奖品的交换条件。

作为 V8 好友的旁白 (出题人), 会给你整个社交网络的数据 (反正都是我编的), 然后给出 V8 和一个妹子的编号, 问你他们是不是处于同一个社交圈子。

我们将整个社交网络看成一个无向图, 一个社交圈子 (社区) 是其中的一个联通子图, 但是不是一个随机的子图, 我们定义一个 F 值:

$$F = \frac{kin}{(kin + kout)^\alpha}$$

其中 kin 是一个联通子图的所有边权和的两倍 (针对此题中的无向图), $kout$ 是连接联通子图和外部节点的所有边权的和, 为了简化问题, 这里的 α 为 1。读到这里你可能没明白什么, 不过放心, 本题是个模拟, 请保持耐心往下读。

对于一个社区 G 和一个节点 A , 节点本身有一个 f 值, 而 f 值的定义为:

$$f = F_{G+A}(\text{社区中包含 } A \text{ 的 } F \text{ 值}) - F_{G-A}(\text{社区中不包含 } A \text{ 的 } F \text{ 值})$$

自然, A 是一个与社区可以直接相连的点。

在上述的前提下, 接下来给出如何找出一个社区的算法:

- 初始化这个社区 G 只有一个节点 A , 此时 $kin = 0$, 定义此时社区的 F 值为 0。
- 遍历所有和社区相邻但是不在社区中的节点, 计算这些节点相对于社区 G 的 f 值。找出其中最大的一个, 将这个节点放进社区。如果两个节点 f 值相同 (差值不超过 10^{-6}), 则选编号大的那个。
- 重新计算社区中的每个节点的 f 值, 如果出现了负值, 就删除负值节点中的最小的那个, 同样, 如果有多个最小, 就删除编号最大的那个。重复本步骤, 直到社区内部节点 f 值都是正的。
- 重复上述两个步骤, 直到社区内部节点的 f 值都是正的而社区外部节点的 f 值都是负的。

感谢你能读到这里还没有把题目关掉。

输入格式

注意：有多个输入文件，当你的程序在某个测试点出现错误时，评测系统立刻返回该测试点的评测结果。例如，你可能先获得一个“格式错误”，开心地改了格式以后却返回恼人的答案错。

每个输入文件包含 1 组数据。第一行包含两个整数 V, M ，分别表示 V8 和妹子对应的节点编号。

之后包含若干行，请处理到文件结束。每行包含 3 个整数 s, t, e ，表示这条边的两个端点和边权。

输入保证 $1 \leq V, M, s, t, e \leq 100$ 。

输出格式

对于每个输入文件输出一行，若 V8 和妹子在一个社区，则输出 "YES"，否则输出 "NO"（不含引号）。

输入输出样例

输入样例	输出样例
2 10 1 2 2 1 3 2 1 4 2 1 5 2 2 3 2 2 4 2 2 5 2 3 4 2 3 5 2 4 5 2 5 6 1 6 7 2 6 8 2 6 9 2 6 10 2 7 8 2 7 9 2 7 10 2 8 9 2 8 10 2 9 10 2	NO