

中国石油大学 ACM 俱乐部开放训练赛 题目集



生死看淡 诚信训练

问题 A: sciorz 画画	2
问题 B: 奎奎发红包	3
问题 C: 关于我转生变成史莱姆这档事	4
问题 D: 大数	5
问题 E: Ktree	6
问题 F: 求和	7
问题 G: 奎奎画画	8
问题 H: qiqi and sciorz	9
问题 I: 星区划分	10
问题 J: 加油 2020	11
问题 K: 数学问题	12
问题 L: 迪杂斯特	13

说明：

A-K 题为中国石油大学（华东）ACM 俱乐部小伙伴们自主命题，L 题为引入题目。感谢韩宝坤，刘志伟，吕自力，彭海洋，孙增奎，王帅，王婷婷，徐梓楠，于浩，张愉飞和赵欣玥为本题训练赛命题。

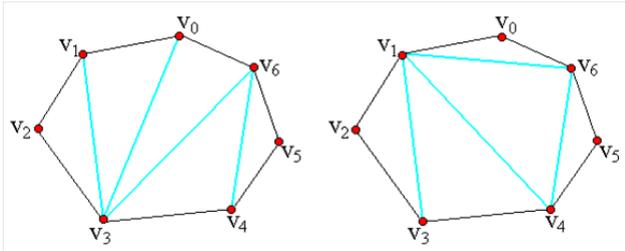
感谢您的参与！

中国石油大学（华东）ACM 俱乐部向全国的兄弟院校学习！

问题 A: sciorz 画画

题目描述

众所周知，sciorz 会画画。某天，sciorz 画了一个凸多边形，这个多边形的每个顶点都有一个权值 $a[i]$ 。sciorz 觉得这个凸多边形不够美丽，于是他决定在 n 个点之间连线，最终用 $n-3$ 条不相交的线将这个凸 n 边形分割成 $n-2$ 个三角形。sciorz 认为，一个三角形的美丽值是三个顶点权值的乘积，凸多边形的美丽值是其内部三角形的美丽值的和。sciorz 想找到一种分割方案，使得这个凸多边形的美丽值最大。sciorz 忙着刷难题，所以他随手就把这个签到题扔给你，希望你帮 sciorz 算出最大的美丽值。



输入

第一行一个 t , 表示有 t 组样例。

每组样例的第一行是一个 n , 表示多边形的边数。

第二行 n 个数, 第 i 个数表示多边形第 i 个顶点的权值 $a[i]$, 按逆时针顺序给出。

输出

对于每组样例，输出一行。格式为 "Case #x: y", x 为样例编号， y 为答案。

样例输入

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

样例输出

```
Case #1: 6
Case #2: 32
```

提示

第一个样例只有一个三角形，所以不用分割，答案是 $1*2*3=6$ 。

第二个三角形，最优分割方案是分割为 1 2 4 和 2 3 4 两个三角形，答案是 $1*2*4+2*3*4=32$

$1 \leq t \leq 100$

$3 \leq n \leq 100$

$1 \leq a[i] \leq 100$

问题 B: 奎奎发红包

题目描述

情人节又到了，又到了一年一度发红包的时间。经大家研究决定，今年让奎奎自愿发红包。俱乐部有 n 个人($0 < n < 100000$)，每个人都有一个单身值 $v[i]$ 与亲密度 $t[i]$ ($0 \leq v[i] \leq 10000, 0 \leq t[i] \leq 10000$)，单身值越大的人，在情人节的时候就越羡慕奎奎，奎奎就需要给他更大的红包来安慰他。由于一个寒假没有见到奎奎，领红包的时候大家都想跟奎奎 py，花费时间 $t[i]$ ，先 py 后给红包噢。大家都厌倦了等待，如果一个人等了时间 t ，那么奎奎发给他的红包大小就是 $v[i] \cdot t$ 。但是奎奎还要和女朋友去快乐，想要花最少的钱来满足大家。请你帮他计算最少需要发多少钱的红包。

输入

第一行一个整数 n 。接下来 n 行，每行两个数 $v[i]$ 和 $t[i]$ 。

输出

一个整数表示答案。

样例输入

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

样例输出

```
35
```

问题 C: 关于我转生变成史莱姆这档事

题目描述

关于我转生变成史莱姆这档事这部番剧中，上班族的三上悟因为某个事件而作为史莱姆在异世界转生了。在转生时得到了“大贤者”和“捕食者”这两个独特技能。虽然身为史莱姆，但也想和其他种族建立起友好关系。魔素是异世界里面魔物含有的魔力精华，捕食者这个技能就是吞噬魔素，捕食者的技能要求非常苛刻，如果你第一天吞噬了 b 魔素，那么你第二天可以吞噬第一天的 $2\sim 9$ 倍（必须是其中一个整数），也就是 $2b\sim 9b$ ，也就是说，史莱姆在第 i 天所吞噬的魔素一定是第 $i-1$ 天的 $2\sim 9$ 倍，而且还必须是它的整数倍。作为史莱姆手下的得力助手，哥布林们准备了大量的魔物供主人食用，现在史莱姆已经知道了这些魔物含有 S 魔素，现在请大贤者合理安排第一天要吞噬和接下来每天需要增加的魔素倍数，好让史莱姆能在最短的天数内恰好吞噬完魔素。由于大贤者要研究“哲学”，无暇顾及这些小事，现在只能请你帮忙，但是大贤者还建议，这些魔素至少要用两天来吞噬。

输入

一个正整数 S ，代表要吞噬的魔素总量。

输出

一个数，代表要吞噬的天数，如果无解输出 -1 。

样例输入

571

样例输出

5

提示

对于 30%数据，有 $S \leq 100$ ；

对于 70%数据，有 $S \leq 10^7$ ；

对于 100%数据，有 $9 < S \leq 10^8$

问题 D: 大数

题目描述

小七是一个很可爱很努力的女孩子。她对大数的运算非常感兴趣，在学习了几天之后，终于精通了大数的加减乘除。但是自从她学会了 JAVA，她觉得大数实在是太简单太无聊了，因为运用 JAVA 中 BigInteger 大整数类，可以轻松实现大数的加减乘除。某一天她突然发现，很多大数的题目的数据都有规律。这些数都是由比他小的某个数重复构成，比如说 121212 由 12 重复构成，233233，由 233 重复构成，而 1231231 并不是由 123 重复构成。无聊的小七终于找到了乐子，她想要找到每个大数是由哪个比它小的数重复构成。

算法刚入门的小七无法解决这个问题，于是她求助于你。

输入

一行 一个正整数 n ($n \leq 101000000$)。

输出

一行

如果存在多种，输出最小的满足题意的数；

如果不存在，则输出 -1。

样例输入

121212

样例输出

12

问题 E: Ktree

题目描述

炼金术师灵岩在与巫师 Slanely 争夺馅饼的过程中处于劣势，于是灵岩召唤出了 K 树一起争夺馅饼。K 树是一棵权值和为 s 但权值分配方式未定的树。Slanely 偷偷施展法术，使 K 树的直径尽可能小。现在灵岩想知道召唤出的 K 树直径为多少。

输入

第一行给出两个整数 n 和 s ， $n, s \leq 100000$ ， n 为节点数， s 为树的总长度。
接下来，每行两个整数 u, v ，表示节点 u 和 v 之间有一条边相连。

输出

输出 L ，保留两位小数。

样例输入

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

样例输出

```
2.00
```

问题 F: 求和

题目描述

等比数列是指从第二项起，每一项与它的前一项的比值等于同一个常数的一种数列。对于一个等比数列 $a_n = a_1 q^{n-1}$ ，它的前 n 项的和 $S_n = a_1(1 - q^n)/(1 - q)$ ($q \neq 1$)。现在已知 A 为 $n \times n$ 的矩阵， $S = A + A^2 + A^3 + \dots + A^m$ ，你能否正确求出 S ，并且输出 S 中的每一个元素对 100000007 取模后的值。

输入

输入包括 $n+1$ 行，第一行包括两个正整数 n, m ，分别代表矩阵 A 的大小和 S 中的项数，其中 $1 \leq n \leq 30$ ， $1 \leq m \leq 10^9$ 。接下来 n 行，每行 n 个元素，相应地代表 A 中的元素 x ，其中 $0 \leq x \leq 10^6$ 。

输出

输出包括 n 行，每行 n 个元素，相应地代表 S 中的每一个元素对 100000007 取模后的值。

样例输入

```
1 2019
1
```

样例输出

```
2019
```

问题 G: 奎奎画画

题目描述

“为你写诗，为你静止，为你做不可能的事”，爱情是一种怪事，它让奎奎开始学习画画。奎奎认为一张画的艺术价值等于画上的白色联通块个数（当一个格子和它上下左右四个方向上的某个相邻格子颜色相同，则认为它们属于同一个联通块），奎奎还认为他作画的艺术价值和妹子对他的好感度紧密相关，因此奎奎非常在意每一时刻他的画的艺术价值。为了简化题目，奎奎在一张 n 行 m 列的白色矩形格子画布上作画，他一共画了 q 笔，每一笔都是从 $(x1,y1)$ 格子开始到 $(x2,y2)$ 格子结束 ($x1=x2$ 或 $y1=y2$)，将所有满足 $x1 \leq x \leq x2$ 并且 $y1 \leq y \leq y2$ 的格子涂黑。奎奎想知道当他画完每一笔之后，这幅画的艺术价值是多少。

输入

第一行三个整数 n, m, q ($1 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq q \leq 10000$)

下面 q 行每行 4 个整数 $x1, y1, x2, y2$ ($1 \leq x1 \leq x2 \leq n, 1 \leq y1 \leq y2 \leq m$) 描述奎奎画的 q 条线段的起点和终点

输出

q 行，对于奎奎画的每一条线段，输出一行一个整数表示该线段画完之后画布上白色联通块的个数。

样例输入 C

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

样例输出

```
1
3
3
4
3
```

问题 H: qiqi and sciorz

题目描述

一天,qiqi 和 sciorz 很无聊, 他们又玩起来更无聊的取石子游戏, 游戏规则是这样的:

有一堆 n 个石子, qiqi 先取, 每次最少取一个, 第一次取的时候最多取 $n-1$ 个, 之后每次不能超过上一次的 k 倍, 取得最后一个石子的为胜利, 也就是说不能操作的为败.

然而 sciorz 早已洞穿了一切, 他已经知道了谁会胜利, 并且他急着去聊妹子, 于是他开始催促 qiqi 快点开始, 但是 qiqi 并不会玩, 你能帮帮他吗?

输入

一行一个整数 T 表示玩了 T 局($T \leq 1000$)

之后 T 行, 每行两个整数 n, k .

输出

如果 qiqi 输了, 输出一个字符串 "qiqi lose".

如果 sciorz 输了, 输出 qiqi 第一次应该取走多少个。

题目保证不会有第三种结局

样例输入

```
2
2 1000
3 1
```

样例输出

```
qiqi lose
1
```

提示

第一个样例, qiqi 第一步只能取走 1 个石子, 然后 sciorz 取走最后一个, qiqi 输了。

第二个样例, qiqi 第一步取走 1 个石子, 然后 sciorz 取走一个, qiqi 取走最后一个, qiqi 获得了胜利

对于 25% 的数据有 $n \leq 10, k \leq 10$

对于另外 25% 的数据有 $n \leq 10$

对于另外 25% 的数据有 $k \leq 10$

对于 100% 的数据有 $n \leq 100000, k \leq 100000$

问题 I: 星区划分

题目描述

爱好天文的小七发明了一种太空分区方法，在这个方法中，宇宙里亮度相近的星星被划为同一个星区。空间中任意相邻或坐标相同的星星若亮度差不大于给定整数 M ，则这两个星星属于同一星区(两个星星可能会有相同的坐标)。

现给你一个空间 n 个星星的三维坐标 (x,y,z) ，和亮度值 v ，每个星星的上、下、左、右、前、后的六个相邻位置被认为是与其相邻的。请你计算一下该空间内的星区数量。

输入

第一行 1 个正整数 n 。 $n \leq 1000$

第二行 1 个正整数 m 。 $m \leq 10^9$

第二行到第 $n+1$ 行，每行四个正整数 x,y,z,v 。 $0 \leq x,y,z,v \leq 10^9$

输出

一行正整数 k ，代表星区数量。

样例输入

5

2

1 1 1 2

1 2 3 2

1 2 2 5

1 1 0 3

1 0 1 3

样例输出

3

问题 J: 加油 2020

题目描述

由于 Slanely 的队友们都不会数论，Slanely 研究数学研究得头都快秃了。

Slanely 最近在研究狄利克雷卷积，狄利克雷卷积是指：设 $f(x)$ 是一个数论函数， $g(x)$ 也是一个数论函数，

则 $h(n)$ 也是一个数论函数，其定义为
$$h(n) = \sum_{ij=n, i>0, j>0} f(i)g(j)$$
。Slanely 看到这个定义

就感觉头皮发麻，于是就准备出一道相关的题来难为新生。设 $f(x)$ 为 x 的因子数， $g(x)$ 为 x 的因子和，求

其狄利克雷卷积，即
$$h(n) = \sum_{ij=n, i>0, j>0} f(i)g(j)$$
。尴尬的是，Slanely 发现他并不会做这道他出的题，于是他只能修改了题目。修改后的题目如下：

设 $f(x)$ 为 x 的因子数， $g(x)$ 为 x 的因子和，求
$$\sum_{i=1}^n (f((2019!)^i) \times g(2019^i))$$
。由于答案很大，你需要对结果取模 p 。

输入

一行，两个整数，分别表示 n 和 p ， $n \leq 1000, p < 1000000000000000000$ ，保证 p 是一个质数，且 $p \geq 673$ 。

输出

输出
$$\sum_{i=1}^n (f((2019!)^i) \times g(2019^i))$$
 对 p 求模的结果

样例输入

242 1000000007

样例输出

349885024

问题 K: 数学问题

题目描述

我们高中曾经学过何为组合数。那么，给出整数 n, m, g ，聪明的你能否求出有多少整数对 (i, j) ，满足 g 整除 C_i^j 吗？（其中 $0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq \min(i, m)$ ）。（提示： $n! = 1 \times 2 \times \dots \times n$ ；特别地， $0! = 1$ 。）

输入

第一行一个整数 T ($T \leq 104$)，表示测试数据的组数；

第二行一个整数 g ($1 < g \leq 25$)；

接下来 T 行每行两个整数 n, m ($n, m \leq 2000$)；

n, m, g 的意义见题目描述。

输出

输出 T 行，每行一个整数，表示有多少对整数对 (i, j) 满足 g 整除 C_i^j ($0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq \min(i, m)$)。

样例输入

1

4

5 4

样例输出

2

问题 L: 迪杂斯特

题目描述

在 A 国，一年有 $50! = 1 \times 2 \times \dots \times 50$ 天，每天的编号从 1 到 $50!$ 。

A 国的土地上经常发生自然灾害。据 A 国科学家的研究，A 国有 n 种自然灾害，每种自然灾害的发生都有周期性。

具体地，第 i 种自然灾害可以用一个只包含 Y 和 N 组成的字符串组成。

设这个字符串的长度为 L 。如果这个字符串的第 j 个字符为 Y，那么这就表示对于所有的 $k \in \mathbb{N}$ ，在第 $k \times L + j$ 天会发生第 i 种自然灾害，否则不会发生。

一天同时发生的自然灾害种数决定了该天整个 A 国境内的危险程度。

所以，你需要对于所有的 $0 \leq i \leq n$ ，求出一年内有多少天同时发生的自然灾害种数恰好为 i 。

输入

第一行一个正整数 n 。

接下来 n 行，每行一个 Y 和 N 组成的字符串，描述一种自然灾害。

输出

输出 $n+1$ 行，其中第 i 行表示一年内，同时发生的自然灾害种数恰好为 i 的天数对 10007 取模后的结果。

样例输入 1

2

YNN

NYNN

样例输出 1

6621

514

6107

样例输入 2

4

NYYYYNNYYYYNNNNNYNNNNYNNYNNNNNNNYYYYYNNYNNYNNYNNYYYYN

NYYYYNYNNNNYNNNNYNNYNNYYYY

YNNNYNNNNYNNYNNYNNYNNYYYYNNN

YNNNNNYYYYYNYNNYNNYNNYNNYYYYNNNNYNNYNNYNN

样例输出 2

3595

3506

5771

9830

547

提示

对于 10% 的数据 $n=2$ ；

对于 20% 的数据所有字符串长度的乘积不超过 1111111；

另有 20% 的数据所有字符串长度两两互质或相等；

另有 30% 的数据所有字符串长度不超过 48；

对于 100% 的数据，所有字符串长度不超过 50， $n \leq 30$ 。