

NOI 模拟题

试题一览

题目名称	合金	能量罩	那些年
英文名	metal	energy	math
输入文件	metal.in	energy.in	math1.in-math10.in
输出文件	metal.out	energy.out	math1.out-math10.out
测试点数	10	10	10
各点分值	10	10	10
满分值	100	100	100
时间限制	1s	3s	(提交答案)
空间限制	512MB	512MB	(提交答案)

合金

【问题描述】

某公司加工一种由铁、铝、锡组成的合金。他们的工作很简单。首先进口一些铁铝锡合金原材料，不同种类的原材料中铁铝锡的比重不同。然后，将每种原材料取出一定量，经过融解、混合，得到新的合金。新的合金的铁铝锡比重为用户所需的比重。

现在，用户给出了 n 种他们需要的合金，以及每种合金中铁铝锡的比重。公司希望能够订购最少种类的原材料，并且使用使用这些原材料可以加工出用户需要的所有种类的合金。

【输入格式】

输入文件中的第一行为两个整数 m 和 n ($m, n \leq 500$)，分别表示原材料种数和用户需要的合金种数。

第 2 到 $m+1$ 行，每行三个实数 a, b, c ($a, b, c \geq 0$ 且 $a+b+c=1$)，分别表示铁铝锡在一种原材料中所占的比重。

第 $m+2$ 到 $m+n+1$ 行，每行三个实数 a, b, c ($a, b, c \geq 0$ 且 $a+b+c=1$)，分别表示铁铝锡在一种用户需要的合金中所占的比重。

【输出格式】

一个整数，表示最少需要的原材料种数。若无解，则输出-1。

【输入输出格式】

输入：

3 2

0.25 0.25 0.5

0 0.5 0.5

1 0 0

0.7 0.1 0.2

0.85 0.05 0.1

输出：

2

[数据规模]

50%的数据, $n, m \leq 10$

80%的数据, $m \leq 50$

100%的数据, $n, m \leq 500$

能量罩(energy)

[题目背景]

火星人 JYY 带了一批火星小兵进攻地球了! 人类将领 JZP 为了保护人类最后的城市 OITown, 必须盖起很多能量罩以抵御 JYY 的攻击.

[题目描述]

考虑 n 幢楼房以等间距线性排布的 OITown, n 幢楼房的坐标分别为 $0, 1, 2, \dots, n-1$. 为了保护所有楼房的安全, 在每栋楼房 i (即坐标在 i 上的楼房) 上的能量罩高度 p (一个整数), 必须尽可能小, 并且满足对于任意楼房 $0 \leq j < n$,

$$h_j \leq h_i + p - \sqrt{|i - j|},$$

其中 h_k 表示楼房 k 的高度.

[输入格式(energy.in)]

第一行一个整数, n 表示楼房的个数.

接下来 n 个整数, 依次为楼房 $0, 1, 2, 3, \dots, n-1$ 的高度.

[输出格式(energy.out)]

n 个整数, 表示每个建筑(从坐标 0 开始, 依次为 $0, 1, 2, 3, \dots, n-1$) 上的能量罩高度.

[样例输入]

6
5
3
2
4
2
4

[样例输出]

2
3
5
3
5
4

[数据规模]

40% 的数据, $n \leq 1000$

100% 的数据, $n \leq 500,000$, 楼房高度 $\leq 1e9$

那些年，我们一起学的数学(math)

[题目背景]

光阴流逝，岁月荏苒。转眼间又到了一届 JSOI 分别的时刻。时光老人不再照顾这群充满朝气的年轻人，将他们领到了分道扬镳的岔路口。

在火车站，JSOI 的十几位伙伴，即将面临痛苦的离别。大家回忆着在一起训练时的美好时光，默默地流着眼泪……

在这万分感伤的时刻，不知是谁唱起了〈那些年〉 {

又回到最初的起点 记忆中你青涩的脸 我们终于来到了这一天

桌垫下的老照片 无数回忆连结 今天男孩要赴女孩最后的约

又回到最初的起点 呆呆地站在镜子前 笨拙系上红色领带的结

将头发梳成大人模样 穿上一身帅气西装 等会儿见你一定比想像美

好想再回到那些年的时光 回到教室座位前后 故意讨你温柔的骂

黑板上排列组合 你舍得解开吗

}

对啊，黑板上排列组合，你舍得解开吗？

一起来做数学题吧!!!

[题目描述]

本题是一条提交答案题，你需要计算 Q 组 $f(n, m)$ ，其中 $f(n, m)$ 为给定的函数。由于答案可能很大，你只需要输出 $f(n, m) \bmod P$ 的结果。

[输入格式(math1.in~math10.in)]

第一行两个整数 Q, P ，为数据组数和模的数 P 。

以下 Q 行，每行 2 个整数，依次为 n, m 。

[输出格式(math1.out~math10.out)]

一共 Q 行，每行一个整数，为 $f(n, m) \bmod P$ 的结果。

[函数表]

对于每组测试数据，有不同的函数 f 。现列表如下。

测试点	$f(n, m)=$	备注及例子
1-2	$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m \gcd(j, k)$	1. $\gcd(a, b)$ 为 a, b 的最大公约数 2. $f(123, 321)=129585$
3-4	$\sum_{k=1}^n k^m$	1. 这 2 个点模的数和别的点不同哦~ 2. $f(3, 4)=98$
5-7	不小于 n 的质数中，第 m 小的	1. 别忘了取模! 2. $f(2, 3)=5$
8-10	$\sum_{k=1}^n \text{floor}\left(\frac{n}{k}\right)$	1. $\text{floor}(a)$ 为 a 下取整(即不大于 a 的最大整数) 2. 本组数据与 m 无关，所以 m 均为 -1 3. $f(6)=14$

[注意]

出题人已经对数据进行了仔细检查，但没有别人的程序对拍。所以本题用于训练之前，保险起见，建议请学生教练对数据进行复查。