

# 太戈编程练习题

( 请选手务必仔细阅读本页内容 )

## 一、题目概况

中文题目名称	阶乘差	文武双全	做题机器	杂草种子
英文题目与子目录名	factorial	partition	auto	seeds
可执行文件名	factorial	partition	auto	seeds
输入文件名	factorial.in	partition.in	auto.in	seeds.in
输出文件名	factorial.out	partition.out	auto.out	seeds.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
测试点数目	10	10	20	10
每个测试点分值	10	10	5	10
附加样例文件	无	无	无	无
结果比较方式	全文比较，过滤末行后空行，不过滤中间行行末空格			
题目类型	传统	传统	传统	传统
运行内存上限	256M	256M	256M	256M

## 二、提交源程序文件名

对于 C++ 语言	factorial.cpp	partition.cpp	auto.cpp	seeds.cpp
-----------	---------------	---------------	----------	-----------

太戈编程  
www.etiger.vip

# 阶乘差

(factorial.cpp/c/pas)

时空限制：1s/256M，测试数据共 10 组

## 【问题描述】

一个正整数  $n$  的阶乘定义为： $n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$ ，例如  $5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120$ 。对于两个正整数  $a, b$ ，请求出阶乘差  $b! - a!$ ，对这个结果模 1000000009 取余数。

## 【输入格式】

输入文件 **factorial.in**

输入 2 个正整数  $a, b$ ，保证  $a \leq b$ 。

## 【输出格式】

输出文件 **factorial.out**

输出一个整数。表示  $(b! - a!)$  模 1000000009 取余数。

## 【输入输出样例 1】

factorial.in	factorial.out
4 5	96

## 【输入输出样例 1 说明】

$(5! - 4!) \% 1000000009 = (120 - 24) \% 1000000009 = 96$

## 【输入输出样例 2】

factorial.in	factorial.out
2 3	4

## 【输入输出样例 2 说明】

$(3! - 2!) \% 1000000009 = 4$

## 【数据规模与约定】

对于 20% 数据， $1 \leq a \leq b \leq 10$

对于 50% 数据， $1 \leq a \leq b \leq 20$

对于 100% 数据， $1 \leq a \leq b \leq 1000$

## 文武双全

(partition.cpp/c/pas)

时空限制：1s/256M，测试数据共 10 组

## 【问题描述】

你作为校长，管理着一所宇宙超一流重点大学，学校共有  $n$  名学生，学号 1 到  $n$ 。能考上你学校的学生不但文艺水平很高，而且体育能力也很强。为此你专门成立了 2 个学生社团：合唱团，长跑队。你需要挑选若干学生安排进入合唱团，剩余的学生都安排进入长跑队，具体人数设定为：合唱团  $n_X$  人，长跑队  $n_Y$  人，同一位学生必须进入恰好一个社团。第  $i$  号学生的唱歌水平打分为  $x[i]$ ，长跑水平打分为  $y[i]$ ，分数越高说明水平越高。学生分组后，合唱队里的唱歌水平总打分记为  $s_X$ ，长跑队里的长跑水平总打分记为  $s_Y$ 。请问  $s_X + s_Y$  最大值可以是多少？

**【输入格式】**输入文件 partition.in 输入第一行为正整数  $n$ ， $n_X$ ， $n_Y$ ，保证  $n = n_X + n_Y$ 。第二行为  $n$  个正整数代表  $x[i]$ ，第三行为  $n$  个正整数代表  $y[i]$ ，均不超过 1000。

**【输出格式】**输出文件 partition.out 输出一个正整数。

## 【输入输出样例 1】

partition.in	partition.out
4 2 2 4 5 6 1 6 1 1 1	18

**【说明】**合唱团打分=5+6，长跑队打分=6+1

## 【输入输出样例 2】

partition.in	partition.out
4 1 3 4 5 6 1 7 6 5 1	20

**【说明】**合唱团打分=6，长跑队打分=7+6+1

## 【数据规模与约定】

1 号数据： $n \leq 10$

2 号、3 号、4 号数据： $n \leq 20$

5 号数据：所有  $x[i]$  均为 1，所有  $y[i]$  均为 2

对于所有数据： $n \leq 100000$

# 做题机器

(auto.cpp)

时空限制：1s/256M，测试数据共 20 组

## 【问题描述】

太戈编程的系统里，有一个做题机器人。每秒钟，做题机器的代码生成模块会有两种可能的结果：

A. 写了  $x$  行代码。

B. 心情不好，删掉了之前写的  $y$  行代码。（如果  $y$  大于当前代码长度则相当于全部删除。）

对于太戈编程的每个题目，存在某个固定的长度  $n > 0$ 。一旦在某秒结束时积累了大于等于  $n$  行的代码，它就会自动提交并获得满分，也就是江湖俗称的 AC，然后机器会自动新建一个文件开始写下一题。太戈编程的固定长度  $n$  究竟是多少，还不清楚。已知机器一共完成  $k$  道题满分，具体的做题日志也有详细记载，现在希望你计算  $n$  可能的最小值和最大值。

## 【输入格式】输入文件 auto.in

输入第一行为正整数  $L, k$ ，表示做题的日志一共有  $L$  行，一共完成了  $k$  题满分。第二行  $L$  个整数， $x_1$  到  $x_L$ 。 $x_i > 0$  表示写了  $x_i$  行代码。 $x_i < 0$  表示删除了这道题的  $|x_i|$  行代码。 $1 \leq L, k \leq 100000$ ， $|x_i| \leq 10^9$

## 【输出格式】输出文件 auto.out

输出一行包含两个数，有空格隔开，代表  $n$  可能的最小值和最大值。如果不存在这样的  $n$  输出 -1。

## 【输入输出样例 1】

auto.in	auto.out
4 2 2 5 -3 9	3 7

【说明】如果  $n=2$  那么机器就会完成 3 题。但如果  $n > 7$  机器最多只能完成 1 题。若  $n=3,4,5,6,7$  时都恰好完成 2 题。考虑  $n=4$  发生了什么。第一秒：写了 2 行。第二秒：又写了 5 行，共有 7 行，提交，自信 AC。第三秒：删掉了 3 行，共有 0 行。第四秒：写了 9 行，共有 9 行，提交，自信 AC。一共 AC 了两题。

## 【数据规模与约定】

对于 20% 的数据， $L \leq 10$

对于 40% 的数据， $L \leq 100$

对于 60% 的数据， $L \leq 2000$

对于 100% 的数据， $L \leq 100000$ ，保证  $-10^{18} \leq n \leq 10^{18}$ ， $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$

# 杂草种子

(seeds.cpp)

时空限制：1s/256M，测试数据共 10 组

**【问题描述】**

自然界里的生命来自哪里？这是个很深奥的问题。最近你突然对这个专题非常感兴趣，于是你开始研究土壤中的杂草是怎么自发生长的。首先你将一片纯净的农田划分成  $n*m$  格，然后你在某些格子里亲手埋入杂草种子，观察杂草的生长规律：如果找到 3 个格子 A,B,C 都有杂草种子，并且格子 B 和 A 是同一行，格子 C 和 A 是同一列，那么就会在与 C 同一行且与 B 同一列的第 4 个格子 D 里，非常神奇地，从无到有出现杂草种子。也就是说，若某个平行于农田边框的矩形的三个角上格子已经有种子，那么第四个角一定会自动长出杂草。

此时此刻，你的农田里已经有  $q$  个格子有种子存在，请问你应该额外添加至少几个格子的种子，才能使整个农田的  $n*m$  格都自动被填满杂草？

**【输入格式】**输入文件 seeds.in

输入第一行为 3 个正整数  $n, m, q$ 。之后  $q$  行，每行 2 个正整数  $x, y$  代表第  $x$  行第  $y$  列已经有种子。保证  $x, y$  均在 1 到  $n$  之间。

**【输出格式】**输出文件 seeds.out

输出一个整数。

**【输入输出样例 1】**

seeds.in	seeds.out
2 2 3 1 2 2 2 2 1	0

**【输入输出样例 2】**

seeds.in	seeds.out
1 5 3 1 3 1 1 1 5	2

**【数据规模与约定】**

10%数据：  $n \leq 2, m \leq 2$

50%数据：  $n \leq 20, m \leq 20$

所有数据： 保证  $n, m, q \leq 200000$ 。