

# 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	疯狂购物	虎年	月球脱险	魔法阵
英文题目与子目录名	shopping	tiger	comfortable	magic
可执行文件名	shopping	tiger	comfortable	magic
输入文件名	shopping.in	tiger.in	comfortable.in	magic.in
输出文件名	shopping.out	tiger.out	comfortable.out	magic.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
测试点数目	10	10	10	20
每个测试点分值	10	10	10	5
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	shopping.cpp	tiger.cpp	comfortable.cpp	magic.cpp
-----------	--------------	-----------	-----------------	-----------

## 三、编译命令 ( 不包含任何优化开关 )

对于 C++ 语言	<code>g++ -o shopping shopping.cpp -1m</code>	<code>g++ -o tiger tiger.cpp -1m</code>	<code>g++ -o comfortable comfortable.cpp -1m</code>	<code>g++ -o magic magic.cpp -1m</code>
-----------	---	---	---	---

## 疯狂购物

(shopping.cpp/c/pas)

### 【问题描述】

双 11 就要到了，小明按捺不住购物的冲动。他的购物车里有  $n$  件物品，每一件物品的售价为  $x_i$ 。妈妈要求小明购买的商品最大价格之差不能超过  $K$  元，问小明最多可以买多少件物品。

### 【输入格式】输入文件 shopping.in

输入的第一行包含两个整数  $n$  和  $K$ ， $n$  表示物品数量， $K$  表示最大价格差。 $1 \leq n \leq 1000$ ， $0 \leq K \leq 10000$ 。

接下来  $N$  行，每行一个正整数，表示物品的售价，每件物品的售价不超过 10000。

### 【输出格式】输出文件 shopping.out

输出一个整数，小明最多可以买多少件物品。

### 【输入输出样例 1】

shopping.in	shopping.out
5 3 1 6 4 3 1	4

【输入输出样例 1 说明】小明最多可以买 4 件，售价为 1，4，3，1 的这 4 件。

# 虎年

(tiger.cpp/c/pas)

## 【问题描述】

虎啸山庄的老虎们最近正在庆祝虎年的到来，十分兴奋。

我们知道，中国历法中每一年所对应的生肖遵循 12 年的周期：虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪、鼠、牛，然后回到虎。而鲜为人知的事实是每当**虎年来临时**神秘的时间之门将会打开，使得老虎们可以穿越时空**前往任意过去或将来的虎年**。

虎王 Tig 想要利用今年打开的时间之门去造访他的  $N$  位生活在很久以前的著名祖先，其中  $1 \leq N \leq 0x10000$ （在虎年以十六进制表示  $N$  的范围似乎很合适； $0x10000$  等于 65536）。

不幸的是，时空旅行多了会使 Tig 感到头晕，所以他希望至多进行  $K$  次时空穿越 ( $1 \leq K \leq N$ )。请帮助 Tig 求出他至多进行  $K$  次时空穿越时，**他造访所有祖先并回到当前年份至少需要花费的年数**。

如果在某个虎年 Tig 不想要使用时空之门，他可以不使用。时空之门连接每个虎年的第一天，因此，例如，如果 Tig 前往某个时空之门，然后等待 12 年后的下一个时空之门，他在这一过程中度过了恰好 12 年。**Tig 从今年的第一天开始他的旅行，所以他可以立刻进行时空穿越。并且，所有 Tig 的祖先都不生活在虎年。**

## 【输入格式】

输入文件 **tiger.in**

输入的第一行包含  $N$  和  $K$ 。以下  $N$  行包含  $N$  个范围在  $1 \dots 10^9$  之间的不同整数，表示 Tig 的每一个祖先居住在多少年之前。

## 【输出格式】

输出文件 **tiger.out**

输出 Tig 造访所有祖先并回到当前年份需要花费的最小年数。

## 【输入输出样例 1】

tiger.in	tiger.out
5 3 101 85 100 46 95	36

## 【样例 1 解释】

一种 Tig 在 36 年内造访所有祖先并返回的方式如下：

进入时空之门，回到 48 年前。

等待 12 年，然后进入 36 年前的时空之门，回到 108 年前。

等待 24 年，然后进入 84 年前的时空之门，回到当前年份。

# 舒服

(comfortable.cpp/c/pas)

时空限制：1s/256M，测试数据共 10 组

【问题描述】

太戈学院外的草地可以被看作是一个由正方形方格组成的巨大的二维方阵（想象一个巨大的棋盘）。初始时，草地上是空的。

太戈学员 Kelly 家里养了很多只小仓鼠，她会逐一地将  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) 只小仓鼠加入到草地上。第  $i$  只小仓鼠将会占据方格  $(x_i, y_i)$ ，不同于所有已经被其他小仓鼠占据的方格 ( $0 \leq x_i, y_i \leq 1000$ )。一头小仓鼠被称为是「舒服的」，**如果它水平或竖直方向上与恰好三头其他小仓鼠相邻**。然而，太舒适的小仓鼠往往容易感觉空虚，所以 Kelly 想要额外加入一些小仓鼠，直到没有小仓鼠（包括新加入的小仓鼠）是舒服的。注意加入的小仓鼠的  $x$  和  $y$  坐标并不一定需要在范围  $0 \dots 1000$  内。对于  $1 \dots N$  中的每个  $i$ ，输出当初始时草地上有小仓鼠  $1 \dots i$  时，Kelly 为使得没有小仓鼠舒适，需要加入的小仓鼠的最小数量。

【输入格式】

输入文件名为 `comfortable.in`。  
输入的第一行包含一个整数  $N$ 。以下  $N$  行每行包含两个空格分隔的整数，表示一只小仓鼠所在的方格坐标  $(x, y)$ 。

【输出格式】

输出文件名为 `comfortable.out`。  
输出  $N$  行，对于  $1 \dots N$  中的每个  $i$ ，输出一行，为 Kelly 需要加入的小仓鼠数量。

【输入输出样例 1】

comfortable.in	comfortable.out
9	0
0 1	0
1 0	0
1 1	1
1 2	0
2 1	0
2 2	1
3 1	2
3 2	4
4 1	

【输入输出样例 1 说明】

对于  $i=4$ ，Kelly 需要在  $(2,1)$  加入一只小仓鼠使得位于  $(1,1)$  的小仓鼠不再舒服。  
对于  $i=9$ ，Kelly 的最优方案是在  $(2,0)$ 、 $(3,0)$ 、 $(2,-1)$  和  $(2,3)$  加入小仓鼠。

# 魔法阵

(magic.cpp/c/pas)

时空限制：1s/256M，测试数据共 20 组

## 【问题描述】

六十年一次的魔法战争就要开始了，大魔法师准备从附近的魔法场中汲取魔法能量。大魔法师有  $m$  个魔法物品，编号分别为  $1, 2, \dots, m$ 。每个物品具有一个魔法值，我们用  $x_i$  表示编号为  $i$  的物品的魔法值。**每个魔法值  $x_i$  是不超过  $n$  的正整数**，可能有多个物品的魔法值相同。

大魔法师认为，当且仅当四个编号为  $a, b, c, d$  的魔法物品满足  $x_a < x_b < x_c < x_d, x_b - x_a = 2(x_d - x_c)$ ，并且  $x_b - x_a < (x_c - x_b)/3$  时，这四个魔法物品形成了一个魔法阵，他称这四个魔法物品分别为这个魔法阵的 A 物品，B 物品，C 物品，D 物品。

现在，大魔法师想要知道，对于每个魔法物品，作为某个魔法阵的 A 物品出现的次数，作为 B 物品的次数，作为 C 物品的次数，和作为 D 物品的次数。

【输入格式】输入文件 magic.in

第一行包含两个空格隔开的正整数  $n, m$ 。

接下来  $m$  行，每行一个正整数，第  $i+1$  行的正整数表示  $x_i$ ，即编号为  $i$  的物品的魔法值。

保证  $1 \leq n \leq 15000, 1 \leq m \leq 40000, 1 \leq x_i \leq n$ 。每个  $x_i$  是分别在合法范围内等概率随机生成的。

【输出格式】输出文件 magic.out

共  $m$  行，每行 4 个整数。第  $i$  行的 4 个整数依次表示编号为  $i$  的物品作为 A, B, C, D 物品分别出现的次数。

保证标准输出中的每个数都不会超过  $10^9$ 。每行相邻的两个数之间用恰好一个空格隔开。

## 【输入输出样例 1】

magic.in	magic.out
30 8	4 0 0 0
1	0 0 1 0
24	0 2 0 0
7	0 0 1 1
28	1 3 0 0
5	0 0 0 2
29	0 0 2 2
26	0 0 1 0
24	

解释：

共有 5 个魔法阵，分别为：

物品 1, 3, 7, 6，其魔法值分别为 1, 7, 26, 29；

物品 1, 5, 2, 7，其魔法值分别为 1, 5, 24, 26；

物品 1, 5, 7, 4，其魔法值分别为 1, 5, 26, 28；

物品 1, 5, 8, 7，其魔法值分别为 1, 5, 24, 26；

物品 5, 3, 4, 6，其魔法值分别为 5, 7, 28, 29。

以物品 5 为例，它作为 A 物品出现了 1 次，作为 B 物品出现了 3 次，没有作为 C 物品或者 D 物品出现，所以这一行输出的四个数依次为 1,3,0,0。

此外，如果我们将输出看作一个  $m$  行 4 列的矩阵，那么每一列上的  $m$  个数之和都应等于合法的魔法阵的总数量。所以，如果你的输出不满足这个性质，那么这个输出一定不正确。你可以通过这个性质在一定程度上检查你的输出的正确性。

### 【输入输出样例 2】

magic.in	magic.out
15 15	5 0 0 0
1	4 0 0 0
2	3 5 0 0
3	2 4 0 0
4	1 3 0 0
5	0 2 0 0
6	0 1 0 0
7	0 0 0 0
8	0 0 0 0
9	0 0 1 0
10	0 0 2 1
11	0 0 3 2
12	0 0 4 3
13	0 0 5 4
14	0 0 0 5
15	

### 【数据规模与约定】

每个测试点的详细数据范围见下表。

测试点编号	$n$	$m$
1	= 10	= 12
2	= 15	= 18
3	= 20	= 25
4	= 30	= 35
5	= 40	= 50
6	= 50	= 70
7	= 65	= 100
8	= 80	= 125
9	= 100	= 150
10	= 125	= 200
11	= 150	= 250
12	= 200	= 350
13	= 250	= 500
14	= 350	= 700
15	= 500	= 1000
16	= 700	= 2000
17	= 1000	= 5000
18	= 2000	= 10000
19	= 5000	= 20000
20	= 15000	= 40000