

韶关市第三十七届青少年信息学（计算机）科普竞赛
小学组竞赛试题(C++语言)
2020 年 12 月 26 日

说明：1. 本试题共七题，满分 150 分。解答时间为 150 分钟。

2. 每做完一题，请应及时用“T+编号+题号”（例如“T35_1”、“T35_2”分别表示考生 35 号的第一、二题）作文件名存盘。

3. 程序中只用输出语句直接输出结果不得分。

4. 竞赛集成环境为 DEV C++。

【第 1 题】求和 sum（10 分）

【问题描述】任意输入一个多位（ ≤ 1000 位）的整数，要求各位数之和，并输出多位数整数的位数。

【输入要求】输入的每一位数都是 0---9 的数，且除了数字之外，没有其他字符。

【输出要求】一行两个整数，第一个是各位数之和，第二位是整数的位数。两个整数之间用一个空格隔开。

【输入输出样例】

输入样例 1	输出样例 1
1234567890	45 10
输入样例 2	输出样例 2
0123456789	45 9

【第 2 题】字符排序 char-sort（10 分）

【问题描述】任意输入一个字符串，对字符串中的每一个字符按 ASC 码顺序排列并输出。

【输入要求】输入一行的字符串由数字、小写字母、大写字母组成。字符串的长度 ≤ 1000 。

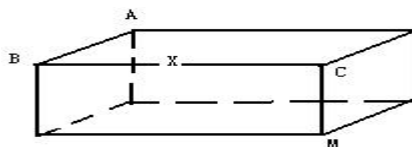
【输出要求】一行输出，按 ASC 码顺序排列。

【输入输出样例】

输入样例 1	输出样例 1
1234567890	0123456789
输入样例 2	输出样例 2
acDF123wt4567890	0123456789DFactw

【第 3 题】最短路径 shortest-path（20 分）

【问题描述】有一长方体如图所示。长 BC、宽 BA、高 CM。有一蚂蚁要从 M 点出发越过 CB 边（含 C、B 两点）爬到 A 点。试编一程序找出最近的路程（由 C 点到 B 点每次变化 1）。



【输入要求】一行三个正整数，分别表示长 BC、宽 BA、高 CM 的值。每个数据之间空一格。 $1 \leq$ 长 BC、宽 BA、高 CM 的值 ≤ 1000 。

【输出要求】两行。第一行为一个正整数，表示 CX 的长度值；第二行为从 M 点出发越过 CB 边(含 C、B 两点)爬到 A 点的最近的路程（保留两位小数）。

【输入输出样例】

输入样例	输出样例
15 10 5	5 21.21

【第 4 题】球的游戏 ball-game（20 分）

【问题描述】有 N 个球，编号为 1, 2, 3, ..., N ($5 \leq N \leq 1000$)。给出这 N 个球的一组编号，如：当 N=5 时，给出一组编号为：3 5 1 4 2，表示的意思为 3 号球为起点，按圆形顺时针方向把编号为 5 1 4 2 围成一个圆。再给出一组 N 个数据，每个数据最小为 1，最大不超过 $2*N$ ，如：2 8 2 9 1。当取第一个数 2，则表示从起点球 3 开始，将顺时针方向隔 2 个球后的编号为 4 的一个球拿出来；再取第二个数 8，表示从刚被拿掉球的下一个球 2 号球开始，将顺时针方向隔 8 个球后的编号为 2 的一个球拿出来；以此类推，当取最后一个数并操作完，最后被拿掉的球是几号球？

【输入要求】有三行输入，第一行是一个正整数 N 的值；第二行是 N 个球的一组编号，N 个编号之间空一格；第三行是 N 个整数，每个数据之间空一格，每个数据最小为 1，最大不超过 $2*N$ 。

【输出要求】一个数据，就是最后被拿掉的球的编号。

【输入输出样例】

输入样例	输出样例
5 3 5 1 4 2 2 8 2 9 1	2

【第 5 题】计算逆序数 invers-enumber（30 分）

【问题描述】这个学期 Amy 开始学习一门重要课程——线性代数。学到行列式的时候，每次遇到对给定的序列计算其逆序数，她都觉得很闹心的事。所以，她央求她的好朋友 Ray 为她写一段程序，用来解决这样的问题。作为回报，她答应在周末舞会上让 Ray 成为她的伦巴舞舞伴。

所谓序列 A 的逆序数，指的是序列中满足 $i < j$, $A[i] > A[j]$ 的所有二元组 $\langle i, j \rangle$ 的个数。

【输入要求】第一行输入一个整数 N ($1 \leq N \leq 100000$)，表示下一行给出的序列的个数。第二行为 N 个整数，每个整数之间空一格，表示序列中的 N 个元素。每个元素的值不超过 1000000000。

【输出要求】输出只有一个表示给定序列的逆序数整数。

【输入输出样例】

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

【第 6 题】移动电话 mobile-telephone (30 分)

【问题描述】假定在韶关地区的第四代移动电话基站如下述方式运行。该地区划分成很多四方块，这些四方形的小区域形成了 $S \times S$ 矩阵。该矩阵的行、列均从 0 开始编码至 $S-1$ 。每个方块区域包含一个基站。方块内活动的手机数量是会发生变化的，因为手机用户可能从一个方块区域进入到另一个方块区域，也有手机用户开机或关机。每个基站会报告所在区域内手机活动数的变化。

写一个程序，接收这些基站发来的报告，并应答关于指定矩形区域内的活动手机数的查询。

【输入要求】输入从标准输入设备中读取表示查询的整数并向标准输出设备写入整数以应答查询。输入数据的格式如下。每一行输入数据包含一个表示指令编号的整数及一些表示该指令的参数、指令编号及对应参数的意义如下表所示。

指令编码	参数	意义
0	S	创建个的 $S \times S$ 矩阵并初始化为 0。该指令仅发送一次，且总是为第一条指令
1	X Y A	区域 (X、Y) 增加 A 个活动手机
2	L B R T	查询所有方块区域 (X、Y) 内活动手机数量之和。其中， $L \leq X \leq R$ 、 $B \leq Y \leq T$
3		终止程序、该指令也仅发送一次，且必为最后一条指令

假定输入中的各整数值总是在合法范围内，无需对它们进行检验。具体说，例如 A 是一个负数，它不可能将某一方块区域中的手机数减小到 0 以下。下标都是从 0 开始的，即若矩阵规模为 4×4 、必有 $0 \leq X \leq 3$ 且 $0 \leq Y \leq 3$ 。

我们假定：

矩阵规模： $1 \times 1 \leq S \times S \leq 700 \times 700$

任何时候方块区域内的活动手机数： $0 \leq V \leq 32767$

修改值： $-32768 \leq A \leq 32767$

不存在指令号： $U > 3$

整个区域内的最大活动手机数： $M = 2^{30}$

【输出要求】你的程序对除了编号为 2 以外的指令无需做任何应答。若指令编号为 2，程序须向标准输出设备写入一行应答的答案。

【输入输出样例】

输入样例	输出样例
0 4	3
1 1 2 3	4
2 0 0 2 2	
1 1 1 2	
1 1 2 -1	
2 1 1 2 3	
3	

【第 7 题】骑士的金币 knight (30 分)

【问题描述】

国王用金币赏赐忠于他的骑士。骑士在就职的第一天得到一枚金币。接下来的两天(第二天和第三天)每天得到两枚金币。接下来的三天(第四、五、六天)每天得到三枚金币。接下来的四天(第七、八、九、十天)每天得到四枚金币。这样的赏赐形式一直延续：即连续 N 天骑士每天都得到 N 枚金币后，连续 $N+1$ 天每天都将得到 $N+1$

枚金币，其中 N 为任一正整数。

编写一个程序，对给定的天数计算出骑士得到的金币总数(从任职的第一天开始)。

【输入要求】输入至少包含一行，至多包含 21 行。输入中的每一行(除最后一行)表示一个测试案例，其中仅含一个表示天数的正整数。天数的取值范围为 1~10000。输入的最后一行仅含整数 0，表示输入的开始。

【输出要求】对输入中的每一个测试案例，恰好输出一行数据。其中包含两个用空格隔开的正整数，前者表示案例中的天数，后者表示骑士从第一天到指定的天数所得到的金币总数。

【输入输出样例】

输入样例	输出样例
10	10 30
6	6 14
7	7 18
11	11 35
15	15 55
16	16 61
100	100 945
10000	10000 942820
1000	1000 29820
21	21 91
22	22 98
0	