

# 第十三届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Python 大学 C 组

## 【考生须知】

考试开始后，选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题。

考试时间为 4 小时。考试期间选手可浏览自己已经提交的答案，被浏览的答案允许拷贝。时间截止后，将无法继续提交或浏览答案。

对同一题目，选手可多次提交答案，以最后一次提交的答案为准。

选手必须通过浏览器方式提交自己的答案。选手在其它位置的作答或其它方式提交的答案无效。

试题包含“结果填空”和“程序设计”两种题型。

**结果填空题：**要求选手根据题目描述直接填写结果。求解方式不限。不要求源代码。把结果填空的答案直接通过网页提交即可，不要书写多余的内容。

**程序设计题：**要求选手设计的程序对于给定的输入能给出正确的输出结果。考生的程序只有能运行出正确结果才有机会得分。

**注意：**在评卷时使用的输入数据与试卷中给出的示例数据可能是不同的。选手的程序必须是通用的，不能只对试卷中给定的数据有效。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

对于编程题目，不能使用诸如绘图、硬件操作或与操作系统相关的 API。

**注意：**所有依赖的模块（如 math）必须明确地在源文件中 import。只能使用 python 自带的模块，使用 pip 等安装的扩展模块无法使用。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

## 试题 A: 排列字母

本题总分: 5 分

### 【问题描述】

小蓝要把一个字符串中的字母按其在字母表中的顺序排列。

例如, LANQIAO 排列后为 AAILNOQ。

又如, GOODGOODSTUDYDAYDAYUP 排列后为 AADDDDDGGOOOOPSTUUYYY

。

请问对于以下字符串, 排列之后字符串是什么?

WERETHEREISAWILLTHEREISAWAY

### 【答案提交】

这是一道结果填空的题, 你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个由大写字母组成的字符串, 在提交答案时只填写这个字符串, 填写多余的内容将无法得分。

## 试题 B: 特殊时间

本题总分: 5 分

### 【问题描述】

2022 年 2 月 22 日 22:20 是一个很有意义的时间, 年份为 2022, 由 3 个 2 和 1 个 0 组成, 如果将月和日写成 4 位, 为 0222, 也是由 3 个 2 和 1 个 0 组成, 如果将时间中的时和分写成 4 位, 还是由 3 个 2 和 1 个 0 组成。

小蓝对这样的时间很感兴趣, 他还找到了其它类似的例子, 比如 111 年 10 月 11 日 01:11, 2202 年 2 月 22 日 22:02 等等。

请问, 总共有多少个时间是这种年份写成 4 位、月日写成 4 位、时间写成 4 位后由 3 个一种数字和 1 个另一种数字组成。注意 1111 年 11 月 11 日 11:11 不算, 因为它里面没有两种数字。

### 【答案提交】

这是一道结果填空的题, 你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数, 在提交答案时只填写这个整数, 填写多余的内容将无法得分。

## 试题 C: 纸张尺寸

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

在 ISO 国际标准中定义了 A0 纸张的大小为  $1189\text{mm} \times 841\text{mm}$ ，将 A0 纸沿长边对折后为 A1 纸，大小为  $841\text{mm} \times 594\text{mm}$ ，在对折的过程中长度直接取下整（实际裁剪时可能有损耗）。将 A1 纸沿长边对折后为 A2 纸，依此类推。

输入纸张的名称，请输出纸张的大小。

### 【输入格式】

输入一行包含一个字符串表示纸张的名称，该名称一定是 A0、A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9 之一。

### 【输出格式】

输出两行，每行包含一个整数，依次表示长边和短边的长度。

### 【样例输入 1】

A0

### 【样例输出 1】

1189

841

### 【样例输入 2】

A1

### 【样例输出 2】

841

594

## 试题 D: 数位排序

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

小蓝对一个数的数位之和很感兴趣，今天他要按照数位之和给数排序。当两个数各个数位之和不同时，将数位和较小的排在前面，当数位之和相等时，将数值小的排在前面。

例如，2022 排在 409 前面，因为 2022 的数位之和是 6，小于 409 的数位之和 13。

又如，6 排在 2022 前面，因为它们的数位之和相同，而 6 小于 2022。

给定正整数  $n$ ,  $m$ ，请问对 1 到  $n$  采用这种方法排序时，排在第  $m$  个的元素是多少？

### 【输入格式】

输入第一行包含一个正整数  $n$ 。

第二行包含一个正整数  $m$ 。

### 【输出格式】

输出一行包含一个整数，表示答案。

### 【样例输入】

13

5

### 【样例输出】

3

**【样例说明】**

1 到 13 的排序为：1, 10, 2, 11, 3, 12, 4, 13, 5, 6, 7, 8, 9。第 5 个数为 3。

**【评测用例规模与约定】**

对于 30% 的评测用例， $1 \leq m \leq n \leq 300$ 。

对于 50% 的评测用例， $1 \leq m \leq n \leq 1000$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq m \leq n \leq 10^6$ 。

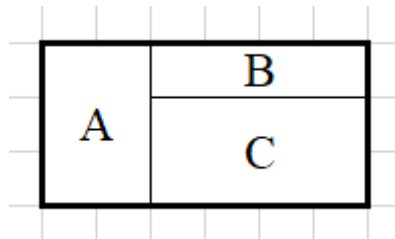
## 试题 E: 矩形拼接

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

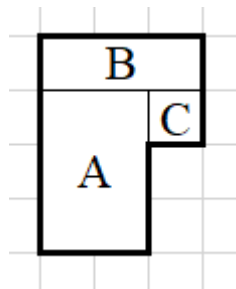
### 【问题描述】

已知 3 个矩形的大小依次是  $a_1 \times b_1$ ,  $a_2 \times b_2$  和  $a_3 \times b_3$ 。用这 3 个矩形能拼出的所有多边形中, 边数最少可以是多少?

例如用  $3 \times 2$  的矩形 (用 A 表示)、 $4 \times 1$  的矩形 (用 B 表示) 和  $2 \times 4$  的矩形 (用 C 表示) 可以拼出如下 4 边形。



例如用  $3 \times 2$  的矩形 (用 A 表示)、 $3 \times 1$  的矩形 (用 B 表示) 和  $1 \times 1$  的矩形 (用 C 表示) 可以拼出如下 6 边形。



### 【输入格式】

输入包含多组数据。

第一行包含一个整数  $T$ , 代表数据组数。

以下  $T$  行, 每行包含 6 个整数  $a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3$ , 其中  $a_1, b_1$  是第一个矩形的边长,  $a_2, b_2$  是第二个矩形的边长,  $a_3, b_3$  是第三个矩形的边长。

### 【输出格式】

对于每组数据，输出一个整数代表答案。

### 【样例输入】

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

### 【样例输出】

```
4
8
```

### 【评测用例规模与约定】

对于 10% 的评测用例， $1 \leq T \leq 5$ ， $1 \leq a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3 \leq 10$ ， $a_1 = a_2 = a_3$ 。

对于 30% 的评测用例， $1 \leq T \leq 5$ ， $1 \leq a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3 \leq 10$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq T \leq 10$ ， $1 \leq a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3 \leq 20$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq T \leq 1000$ ， $1 \leq a_1, b_1, a_2, b_2, a_3, b_3 \leq 100$ 。



## 试题 F: GCD

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

给定两个不同的正整数  $a, b$ , 求一个正整数  $k$  使得  $\gcd(a+k, b+k)$  尽可能大, 其中  $\gcd(a, b)$  表示  $a$  和  $b$  的最大公约数, 如果存在多个  $k$ , 请输出所有满足条件的  $k$  中最小的那个。

### 【输入格式】

输入一行包含两个正整数  $a, b$ , 用一个空格分隔。

### 【输出格式】

输出一行包含一个正整数  $k$ 。

### 【样例输入】

5 7

### 【样例输出】

1

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例,  $a < b \leq 10^5$  ;

对于 40% 的评测用例,  $a < b \leq 10^9$  ;

对于所有评测用例,  $1 \leq a < b \leq 10^{18}$  。

## 试题 G: 蜂巢

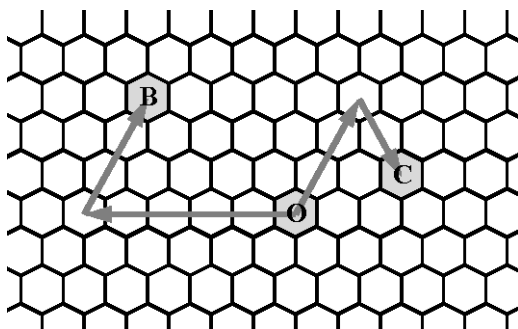
时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

蜂巢由大量的六边形拼接而成，定义蜂巢中的方向为：0 表示正西方向，1 表示西偏北  $60^\circ$ ，2 表示东偏北  $60^\circ$ ，3 表示正东，4 表示东偏南  $60^\circ$ ，5 表示西偏南  $60^\circ$ 。

对于给定的一点  $O$ ，我们以  $O$  为原点定义坐标系，如果一个点  $A$  由  $O$  点先向  $d$  方向走  $p$  步再向  $(d+2) \bmod 6$  方向（ $d$  的顺时针  $120^\circ$  方向）走  $q$  步到达，则这个点的坐标定义为  $(d, p, q)$ 。在蜂窝中，一个点的坐标可能有多种。

下图给出了点  $B(0, 5, 3)$  和点  $C(2, 3, 2)$  的示意。



给定点  $(d_1, p_1, q_1)$  和点  $(d_2, p_2, q_2)$ ，请问他们之间最少走多少步可以到达？

### 【输入格式】

输入一行包含 6 个整数  $d_1, p_1, q_1, d_2, p_2, q_2$  表示两个点的坐标，相邻两个整数之间使用一个空格分隔。

### 【输出格式】

输出一行包含一个整数表示两点之间最少走多少步可以到达。

### 【样例输入】

0 5 3 2 3 2

**【样例输出】**

7

**【评测用例规模与约定】**

对于 25% 的评测用例， $p_1, p_2 \leq 10^3$ ；

对于 50% 的评测用例， $p_1, p_2 \leq 10^5$ ；

对于 75% 的评测用例， $p_1, p_2 \leq 10^7$ ；

对于所有评测用例， $0 \leq d_1, d_2 \leq 5$ ， $0 \leq q_1 < p_1 \leq 10^9$ ， $0 \leq q_2 < p_2 \leq 10^9$ 。

## 试题 H: 重新排序

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

给定一个数组  $A$  和一些查询  $L_i, R_i$ , 求数组中第  $L_i$  至第  $R_i$  个元素之和。

小蓝觉得这个问题很无聊, 于是他想重新排列一下数组, 使得最终每个查询结果的和尽可能地大。小蓝想知道相比原数组, 所有查询结果的总和最多可以增加多少?

### 【输入格式】

输入第一行包含一个整数  $n$ 。

第二行包含  $n$  个整数  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , 相邻两个整数之间用一个空格分隔。

第三行包含一个整数  $m$  表示查询的数目。

接下来  $m$  行, 每行包含两个整数  $L_i, R_i$ , 相邻两个整数之间用一个空格分隔。

### 【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

### 【样例输入】

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

### 【样例输出】

```
4
```

### 【样例说明】

原来的和为  $6 + 14 = 20$ ，重新排列为  $(1, 4, 5, 2, 3)$  后和为  $10 + 14 = 24$ ，增加了 4。

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n, m \leq 50$ ；

对于 50% 的评测用例， $n, m \leq 500$ ；

对于 70% 的评测用例， $n, m \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i \leq 10^6$ ， $1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^6$ 。

## 试题 I: 青蛙过河

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

小青蛙住在一条河边，它想到河对岸的学校去学习。小青蛙打算经过河里的石头跳到对岸。

河里的石头排成了一条直线，小青蛙每次跳跃必须落在这一块石头或者岸上。不过，每块石头有一个高度，每次小青蛙从一块石头起跳，这块石头的高度就会下降 1，当石头的高度下降到 0 时小青蛙不能再跳到这块石头上（某次跳跃后使石头高度下降到 0 是允许的）。

小青蛙一共需要去学校上  $x$  天课，所以它需要往返  $2x$  次。当小青蛙具有一个跳跃能力  $y$  时，它能跳不超过  $y$  的距离。

请问小青蛙的跳跃能力至少是多少才能用这些石头上完  $x$  次课。

### 【输入格式】

输入的第一行包含两个整数  $n, x$ ，分别表示河的宽度和小青蛙需要去学校的天数。请注意  $2x$  才是实际过河的次数。

第二行包含  $n - 1$  个非负整数  $H_1, H_2, \dots, H_{n-1}$ ，其中  $H_i > 0$  表示在河中小青蛙的家相距  $i$  的地方有一块高度为  $H_i$  的石头， $H_i = 0$  表示这个位置没有石头。

### 【输出格式】

输出一行，包含一个整数，表示小青蛙需要的最低跳跃能力。

### 【样例输入】

```
5 1
1 0 1 0
```

### 【样例输出】

4

### 【样例解释】

由于只有两块高度为 1 的石头，所以往返只能各用一块。第 1 块石头和对岸的距离为 4，如果小青蛙的跳跃能力为 3 则无法满足要求。所以小青蛙最少需要 4 的跳跃能力。

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 100$ ；

对于 60% 的评测用例， $n \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq x \leq 10^9, 1 \leq H_i \leq 10^4$ 。

## 试题 J: 因数平方和

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

### 【问题描述】

记  $f(x)$  为  $x$  的所有因数的平方的和。例如:  $f(12) = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 + 12^2$ 。

定义  $g(n) = \sum_{i=1}^n f(i)$ 。给定  $n$ , 求  $g(n)$  除以  $10^9 + 7$  的余数。

### 【输入格式】

输入一行包含一个正整数  $n$ 。

### 【输出格式】

输出一个整数表示答案  $g(n)$  除以  $10^9 + 7$  的余数。

### 【样例输入】

100000

### 【样例输出】

394827960

### 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例,  $n \leq 10^5$ 。

对于 30% 的评测用例,  $n \leq 10^7$ 。

对于所有评测用例,  $1 \leq n \leq 10^9$ 。