

第十六届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Python 大学 B 组

【选手须知】

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：攻击次数

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝正在玩一个游戏，游戏中小蓝要控制自己的三个英雄来攻击一个敌人。敌人初始的血量为 2025。

小蓝的第一个英雄攻击力恒定，每回合攻击 5 的血量。

小蓝的第二个英雄拥有一些技能，奇数回合触发，攻击 15 的血量，偶数回合攻击 2 的血量。

小蓝的第三个英雄拥有一些道具，当回合数除以 3 的余数为 1 时攻击 2 的血量；当回合数除以 3 的余数为 2 时攻击 10 的血量；当回合数除以 3 的余数为 0 时攻击 7 的血量。

游戏从第 1 回合开始。不考虑敌人对小蓝英雄的攻击，敌人的血量也仅受攻击的影响。如果敌人的血量小于等于零，则游戏结束。

请问到第几回合游戏结束？

【答案提交】

这是一道结果填空题，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 B: 最长字符串

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝手里有一个单词本，上面记录了一些单词，保存在 `words.txt` 中，其中每一行包含一个仅有小写英文字母组成的单词。

小蓝想要找到一个最长的优美字符串。

一个长度为 n 的字符串 $s = c_1c_2 \cdots c_n$ 是优美字符串，必须满足 s 在单词本中，且满足以下两个条件之一：

1) $n = 1$ ；

2) $n > 1$ ，且存在一个优美字符串 s' ， s' 的长度为 $n - 1$ ， s' 的字符调整顺序后与 $c_1c_2 \cdots c_{n-1}$ 一致。

示例，假设 `words.txt` 文件中的单词如下：`b`、`bc`、`cbd`、`dbca`，那么：

$s_1 = b$ ，长度 1，是优美字符串；

$s_2 = bc$ ， $s' = b$ 在单词本中出现过，并且是优美字符串，所以 s_2 是优美字符串；

$s_3 = cbd$ ， $s' = bc$ 在单词本中出现过，并且是优美字符串，所以 s_3 是优美字符串；

$s_4 = dbca$ ， $s' = cbd$ 在单词本中出现过，并且是优美字符串，所以 s_4 是优美字符串；

现在请你帮助小蓝从单词本 `words.txt` 中找出长度最大的优美字符串，如果存在多个答案，优先使用字典序最小的那一个作为答案。

【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 C: LQ 图形

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝要为蓝桥画一个图形。由于小蓝的画图能力有限，他准备用大写字母 Q 画一个 L 形状的字符画。他希望 L 的粗细正好是 w 个字符宽，竖的笔划伸出 h 高（因此图形总共 $h + w$ 高），横的笔划伸出 v 宽（因此图形总共 $v + w$ 宽），要求每个笔划方方正正不能有多余内容。

例如，当 $w = 2, h = 3, v = 4$ 时，图形如下所示：

```
QQ
QQ
QQ
QQQQQQ
QQQQQQ
```

给定 w, h, v ，请帮助小蓝画出这个图形。

【输入格式】

输入的第一行包含三个正整数 w, h, v ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出若干行，表示对应的图形。

【样例输入】

```
3 4 5
```

【样例输出】

```
QQQ
```

QQQ
QQQ
QQQ
QQQQQQQQ
QQQQQQQQ
QQQQQQQQ

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $w = 1$ ， $1 \leq h, v \leq 20$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq w, h, v \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq w, h, v \leq 100$ 。

试题 D: 最多次数

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝有一个字符串 s ，他特别喜欢由以下三个字符组成的单词：l,q,b，任意顺序都可以，一共有 6 种可能：lqb、lbq、qlb、qbl、blq、bql。

现在他想从 s 中，尽可能切割出多个他喜欢的单词，请问最多能切割出多少个？单词指的是由若干个连续的字符组成的子字符串。

【输入格式】

输入一行包含一个字符串 s 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

lqbbllqblqlxqb

【样例输出】

3

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq |s| \leq 10$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq |s| \leq 20$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq |s| \leq 100$ ；

对于 70% 的评测用例， $1 \leq |s| \leq 10^3$ ；

对于 80% 的评测用例， $1 \leq |s| \leq 10^4$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq |s| \leq 10^5$ ， s 中只包含小写字母。

试题 E: A · B Problem

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

设有两个二维向量 $\vec{A}(X_A, Y_A), \vec{B}(X_B, Y_B)$ 。给定 L ，求 $(X_A, Y_A), (X_B, Y_B)$ 有多少种不同的取值，使得：

1. X_A, Y_A, X_B, Y_B 均为正整数；
2. $\vec{A} \cdot \vec{B} \leq L$ ，其中 $\vec{A} \cdot \vec{B}$ 表示 \vec{A}, \vec{B} 的内积，即 $X_A \cdot X_B + Y_A \cdot Y_B$ 。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 L ，表示题目描述中的限制条件。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入 1】

2

【样例输出 1】

1

【样例输入 2】

3

【样例输出 2】

5

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $L \leq 50$ ；

对于 80% 的评测用例， $L \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq L \leq 2^{20}$ 。

试题 F: 园艺

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝从左到右种了 n 棵小树，第 i 棵树的高度为 h_i ，相邻树的间隔相同。小蓝想挪走一些树使得剩下的树等间隔分布，且从左到右高度逐渐上升（相邻两棵树高度满足右边的比左边的高），小蓝想知道最多能留下多少棵树。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n 。

第二行包含 n 个正整数 h_1, h_2, \dots, h_n ，相邻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答案。

【样例输入】

```
6
3 5 4 7 6 7
```

【样例输出】

```
3
```

【样例说明】

留下第 1、3、5 棵树，它们等间隔且从左到右高度逐渐上升。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 500$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 3000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 5000$ ， $0 < h_i < 10^6$ 。

试题 G: 书架还原

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

在一个偏远的图书馆里，有个书架上放着 n 本书，每本书上都标有一个从 1 到 n 的唯一编号。

按照规矩，这些书应该按编号从小到大依次排列：1 号书位于最左端，2 号书紧随其后，以此类推，直到 n 号书在最右端。这样的顺序不仅看起来整齐，也方便读者快速找到想借的书。

可昨天店里人来人往，借书还书忙得不可开交，书架上的顺序出现了错乱。现在，书架上的书变成了 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ ，其中 a_i 表示第 i 个位置上的书编号。

管理员决定动手整理书架，但时间有限，他希望用最少的操作把书的顺序恢复到正确的排列。每次操作，他可以挑选书架上任意两本书，交换它们的位置。例如，如果当前排列是 $(3, 1, 2)$ ，他可以交换第 1 本和第 2 本，得到 $(1, 3, 2)$ ，再交换第 2 本和第 3 本，得到 $(1, 2, 3)$ 。

你的任务是帮助管理员计算，最少需要进行多少次操作，才能让书架上的书的编号排列变为 $(1, 2, \dots, n)$ 。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n ，表示书架上书的总数。

第二行包含 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，相邻整数之间使用一个空格分隔，依次表示当前书架上每本书的编号。 a_1, a_2, \dots, a_n 是一个 1 到 n 的排列。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案，即将书架上的书恢复到正确排列所需的最少操作次数。

【样例输入】

3
3 1 2

【样例输出】

2

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10^3$ ， $1 \leq a_i \leq n$ ， a_1, a_2, \dots, a_n 各不相同；
对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^6$ ， $1 \leq a_i \leq n$ ， a_1, a_2, \dots, a_n 各不相同。

试题 H: 异或和

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝有 n 个数 a_i ，他想知道这 n 个数中的所有数对下标的差值乘上它们的异或之后，得到的结果的和是多少。

也就是说，小蓝想要得到

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n (a_i \oplus a_j) \times (j - i)$$

的值，其中 \oplus 表示按位异或。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n 。

第二行包含 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，相邻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答案。

【样例输入 1】

```
3
1 2 3
```

【样例输出 1】

```
8
```

【样例输入 2】

```
4
9 8 7 6
```

【样例输出 2】

118

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $n \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq a_i \leq 2^{20}$ 。