

第十三届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Java 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。

注意：不要使用 `package` 语句。

注意：选手代码的主类名必须为：**Main**，否则会被判为无效代码。

注意：如果程序中引用了类库，在提交时必须将 `import` 语句与程序的其他部分同时提交。只允许使用 Java 自带的类库。

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 AADDDDDGGGOOOPSTUUYYY

。

请问对于以下字符串，排列之后字符串是什么？

WHERETHEREISAWILLTHEREISAWAY

【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: 求和

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

给定 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，求它们两两相乘再相加的和，即

$$S = a_1 \cdot a_2 + a_1 \cdot a_3 + \dots + a_1 \cdot a_n + a_2 \cdot a_3 + \dots + a_{n-2} \cdot a_{n-1} + a_{n-2} \cdot a_n + a_{n-1} \cdot a_n.$$

【输入格式】

输入的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 。

【输出格式】

输出一个整数 S ，表示所求的和。请使用合适的数据类型进行运算。

【样例输入】

```
4
1 3 6 9
```

【样例输出】

```
117
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的数据， $1 \leq n \leq 1000$ ， $1 \leq a_i \leq 100$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 200000$ ， $1 \leq a_i \leq 1000$ 。

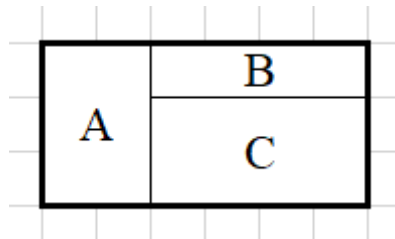
试题 E: 矩形拼接

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

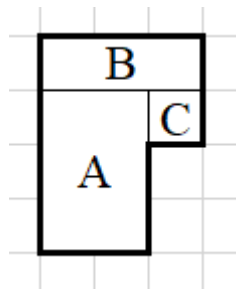
【问题描述】

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 3×2 的矩形 (用 A 表示)、 4×1 的矩形 (用 B 表示) 和 2×4 的矩形 (用 C 表示) 可以拼出如下 4 边形。



例如用 3×2 的矩形 (用 A 表示)、 3×1 的矩形 (用 B 表示) 和 1×1 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: 选数异或

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

给定一个长度为 n 的数列 A_1, A_2, \dots, A_n 和一个非负整数 x , 给定 m 次查询, 每次询问能否从某个区间 $[l, r]$ 中选择两个数使得他们的异或等于 x 。

【输入格式】

输入的第一行包含三个整数 n, m, x 。

第二行包含 n 个整数 A_1, A_2, \dots, A_n 。

接下来 m 行, 每行包含两个整数 l_i, r_i 表示询问区间 $[l_i, r_i]$ 。

【输出格式】

对于每个询问, 如果该区间内存在两个数的异或为 x 则输出 yes, 否则输出 no。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
yes
no
yes
no
```


【样例说明】

显然整个数列中只有 2,3 的异或为 1。

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 100$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 100000$ ， $0 \leq x < 2^{20}$ ， $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ， $0 \leq A_i < 2^{20}$ 。

试题 G: GCD

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 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 H: 青蛙过河

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 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 $H_i > 0$ 表示在河中与小青蛙的家相距 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 I: 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, $1 \leq n \leq 10^9$ 。

试题 J：最长不下降子序列

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB 本题总分：25 分

【问题描述】

给定一个长度为 N 的整数序列： A_1, A_2, \dots, A_N 。现在你有一次机会，将其中连续的 K 个数修改成任意一个相同值。请你计算如何修改可以使修改后的数列的最长不下降子序列最长，请输出这个最长的长度。

最长不下降子序列是指序列中的一个子序列，子序列中的每个数不小于在它之前的数。

【输入格式】

输入第一行包含两个整数 N 和 K 。

第二行包含 N 个整数 A_1, A_2, \dots, A_N 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
5 1
1 4 2 8 5
```

【样例输出】

```
4
```

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 100$ ；

对于 30% 的评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 1000$ ；

对于 50% 的评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 10000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i \leq 10^6$ 。