

第十一届蓝桥杯大赛软件类省赛第二场

C/C++ 大学 A 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。

对于编程题目，要求选手给出的解答完全符合 GNU C/C++ 标准，不能使用诸如绘图、Win32API、中断调用、硬件操作或与操作系统相关的 API。

代码中允许使用 STL 类库。

注意：main 函数结束必须返回 0

注意：所有依赖的函数必须明确地在源文件中 `#include <xxx>`，不能通过工程设置而省略常用头文件。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

提交时，注意选择所期望的编译器类型。

试题 A: 门牌制作

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝要为一条街的住户制作门牌号。

这条街一共有 2020 位住户，门牌号从 1 到 2020 编号。

小蓝制作门牌的方法是先制作 0 到 9 这几个数字字符，最后根据需要将字符粘贴到门牌上，例如门牌 1017 需要依次粘贴字符 1、0、1、7，即需要 1 个字符 0，2 个字符 1，1 个字符 7。

请问要制作所有的 1 到 2020 号门牌，总共需要多少个字符 2？

【答案提交】

这是一道结果填空题的题，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 B: 既约分数

本题总分：5 分

【问题描述】

如果一个分数的分子和分母的最大公约数是 1，这个分数称为既约分数。

例如， $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{7}{1}$ 都是既约分数。

请问，有多少个既约分数，分子和分母都是 1 到 2020 之间的整数（包括 1 和 2020）？

【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 C: 蛇形填数

本题总分：10 分

【问题描述】

如下图所示，小明用从 1 开始的正整数“蛇形”填充无限大的矩阵。

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

(1)

容易看出矩阵第二行第二列中的数是 5。请你计算矩阵中第 20 行第 20 列的数是多少？

【答案提交】

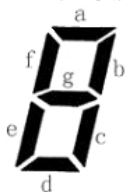
这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 D: 七段码

本题总分：10 分

【问题描述】

小蓝要用七段码数码管来表示一种特殊的文字。



上图给出了七段码数码管的一个图示，数码管中一共有 7 段可以发光的二极管，分别标记为 a, b, c, d, e, f, g。

小蓝要选择一部分二极管（至少要有一个）发光来表达字符。在设计字符的表达时，要求所有发光的二极管是连成一片的。

例如：b 发光，其他二极管不发光可以用来表达一种字符。

例如：c 发光，其他二极管不发光可以用来表达一种字符。这种方案与上一行的方案可以用来表示不同的字符，尽管看上去比较相似。

例如：a, b, c, d, e 发光，f, g 不发光可以用来表达一种字符。

例如：b, f 发光，其他二极管不发光则不能用来表达一种字符，因为发光的二极管没有连成一片。

请问，小蓝可以用七段码数码管表达多少种不同的字符？

【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 E: 平面分割

本题总分：15 分

【问题描述】

20 个圆和 20 条直线最多能把平面分成多少个部分？

【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 F：成绩分析

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝给学生们组织了一场考试，卷面总分为 100 分，每个学生的得分都是一个 0 到 100 的整数。

请计算这次考试的最高分、最低分和平均分。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n ，表示考试人数。

接下来 n 行，每行包含一个 0 至 100 的整数，表示一个学生的得分。

【输出格式】

输出三行。

第一行包含一个整数，表示最高分。

第二行包含一个整数，表示最低分。

第三行包含一个实数，四舍五入保留正好两位小数，表示平均分。

【样例输入】

```
7
80
92
56
74
88
99
10
```

【样例输出】

99

10

71.29

【评测用例规模与约定】

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ 。

试题 G: 回文日期

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

2020 年春节期间，有一个特殊的日期引起了大家的注意：2020 年 2 月 2 日。因为如果将这个日期按“yyyymmdd”的格式写成一个 8 位数是 20200202，恰好是一个回文数。我们称这样的日期是回文日期。

有人表示 20200202 是“千年一遇”的特殊日子。对此小明很不认同，因为不到 2 年之后就是下一个回文日期：20211202 即 2021 年 12 月 2 日。

也有人表示 20200202 并不仅仅是一个回文日期，还是一个 ABABBABA 型的回文日期。对此小明也不认同，因为大约 100 年后就能遇到下一个 ABABBABA 型的回文日期：21211212 即 2121 年 12 月 12 日。算不上“千年一遇”，顶多算“千年两遇”。

给定一个 8 位数的日期，请你计算该日期之后下一个回文日期和下一个 ABABBABA 型的回文日期各是哪一天。

【输入格式】

输入包含一个八位整数 N ，表示日期。

【输出格式】

输出两行，每行 1 个八位数。第一行表示下一个回文日期，第二行表示下一个 ABABBABA 型的回文日期。

【样例输入】

20200202

【样例输出】

20211202

21211212

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $10000101 \leq N \leq 89991231$ ，保证 N 是一个合法日期的 8 位数表示。

试题 H: 子串分值

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

对于一个字符串 S ，我们定义 S 的分值 $f(S)$ 为 S 中恰好出现一次的字符个数。例如 $f(\text{"aba"}) = 1$, $f(\text{"abc"}) = 3$, $f(\text{"aaa"}) = 0$ 。

现在给定一个字符串 $S[0..n-1]$ (长度为 n)，请你计算对于所有 S 的非空子串 $S[i..j]$ ($0 \leq i \leq j < n$)， $f(S[i..j])$ 的和是多少。

【输入格式】

输入一行包含一个由小写字母组成的字符串 S 。

【输出格式】

输出一个整数表示答案。

【样例输入】

ababc

【样例输出】

21

【样例说明】

子串 f值

a 1

ab 2

aba 1

abab 0

ababc 1

```
b    1
ba   2
bab  1
babc 2
a    1
ab   2
abc  3
b    1
bc   2
c    1
```

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ；

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 100000$ 。

试题 I: 荒岛探测

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

科学家小蓝来到了一个荒岛，准备对这个荒岛进行探测考察。

小蓝使用了一个超声定位设备来对自己进行定位。为了使用这个设备，小蓝需要在不同的点分别安装一个固定的发射器和一个固定的接收器。小蓝手中还有一个移动设备。定位设备需要从发射器发射一个信号到移动设备，移动设备收到后马上转发，最后由接收器接收，根据这些设备之间传递的时间差就能计算出移动设备距离发射器和接收器的两个距离，从而实现定位。

小蓝在两个位置已经安装了发射器和接收器，其中发射器安装在坐标 (x_A, y_A) ，接收器安装在坐标 (x_B, y_B) 。小蓝的发射器和接收器可能在岛上，也可能不在岛上。

小蓝的定位设备设计有些缺陷，当发射器到移动设备的距离加上移动设备到接收器的距离之和大于 L 时，定位设备工作不正常。当和小于等于 L 时，定位设备工作正常。为了安全，小蓝只在定位设备工作正常的区域探测考察。

已知荒岛是一个三角形，三个顶点的坐标分别为 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) 。

请计算，小蓝在荒岛上可以探测到的面积有多大？

【输入格式】

输入的第一行包含五个整数，分别为 x_A, y_A, x_B, y_B, L 。

第二行包含六个整数，分别为 $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ 。

【输出格式】

输出一行，包含一个实数，四舍五入保留 2 位小数，表示答案。

考虑到计算中的误差，只要你的输出与参考输出相差不超过 0.01 即可得分。

【样例输入】

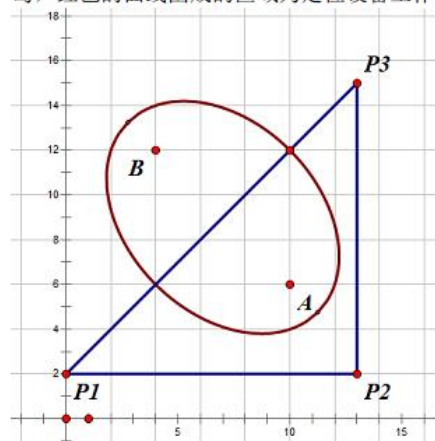
```
10 6 4 12 12
0 2 13 2 13 15
```

【样例输出】

```
39.99
```

【样例说明】

荒岛的形状和定位设备工作正常的区域如下图所示，蓝色的三角形表示荒岛，红色的曲线围成的区域为定位设备工作正常的区域。



当输出为 39.98、39.99 或 40.00 时可以得分。

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例，保证发射器的两个坐标不同， $-1000 \leq x_A, y_A, x_B, y_B \leq 1000$ ， $-1000 \leq x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3 \leq 1000$ ， $-1000 \leq L \leq 1000$ 。

试题 J: 字符串排序

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小蓝最近学习了一些排序算法，其中冒泡排序让他印象深刻。

在冒泡排序中，每次只能交换相邻的两个元素。

小蓝发现，如果对一个字符串中的字符排序，只允许交换相邻的两个字符，则在所有可能的排序方案中，冒泡排序的总交换次数是最少的。

例如，对于字符串 `lan` 排序，只需要 1 次交换。对于字符串 `qiao` 排序，总共需要 4 次交换。

小蓝的幸运数字是 V ，他想找到一个只包含小写英文字母的字符串，对这个串中的字符进行冒泡排序，正好需要 V 次交换。请帮助小蓝找一个这样的字符串。如果可能找到多个，请告诉小蓝最短的那个。如果最短的仍然有多个，请告诉小蓝字典序最小的那个。请注意字符串中可以包含相同的字符。

【输入格式】

输入一行包含一个整数 V ，为小蓝的幸运数字。

【输出格式】

输出一个字符串，为所求的答案。

【样例输入】

4

【样例输出】

bbaa

【样例输入】

100

【样例输出】

jihgfeeddccbbaa

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq V \leq 20$ 。

对于 50% 的评测用例， $1 \leq V \leq 100$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq V \leq 10000$ 。