

第十届蓝桥杯大赛软件类省赛

C/C++ 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。

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: 求和

本题总分：5 分

【问题描述】

小明对数位中含有 2、0、1、9 的数字很感兴趣，在 1 到 40 中这样的数包括 1、2、9、10 至 32、39 和 40，共 28 个，他们的和是 574。

请问，在 1 到 2019 中，所有这样的数的和是多少？

【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 B: 矩形切割

本题总分：5 分

【问题描述】

小明有一些矩形的材料，他要从这些矩形材料中切割出一些正方形。

当他面对一块矩形材料时，他总是从中间切割一刀，切出一块最大的正方形，剩下一块矩形，然后再切割剩下的矩形材料，直到全部切为正方形为止。

例如，对于一块两边分别为 5 和 3 的材料（记为 5×3 ），小明会依次切出 3×3 、 2×2 、 1×1 、 1×1 共 4 个正方形。

现在小明有一块矩形的材料，两边长分别是 2019 和 324。请问小明最终会切出多少个正方形？

【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: 年号字串

本题总分：10 分

【问题描述】

小明用字母 A 对应数字 1，B 对应 2，以此类推，用 Z 对应 26。对于 27 以上的数字，小明用两位或更长位的字符串来对应，例如 AA 对应 27，AB 对应 28，AZ 对应 52，LQ 对应 329。

请问 2019 对应的字符串是什么？

【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**大写英文字符串**，在提交答案时只填写这个字符串，注意全部大写，填写多余的内容将无法得分。

试题 D: 质数

本题总分：10 分

【问题描述】

我们知道第一个质数是 2、第二个质数是 3、第三个质数是 5……请你计算第 2019 个质数是多少？

【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 E: 最大降雨量

本题总分：15 分

【问题描述】

由于沙之国长年干旱，法师小明准备施展自己的一个神秘法术来求雨。

这个法术需要用到他手中的 49 张法术符，上面分别写着 1 至 49 这 49 个数字。法术一共持续 7 周，每天小明都要使用一张法术符，法术符不能重复使用。

每周，小明施展法术产生的能量为这周 7 张法术符上数字的中位数。法术施展完 7 周后，求雨将获得成功，降雨量为 7 周能量的中位数。

由于干旱太久，小明希望这次求雨的降雨量尽可能大，请大最大值是多少？

【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 F：旋转

时间限制：1.0s 内存限制：256.0MB 本题总分：15 分

【问题描述】

图片旋转是对图片最简单的处理方式之一，在本题中，你需要对图片顺时针旋转 90 度。

我们用一个 $n \times m$ 的二维数组来表示一个图片，例如下面给出一个 3×4 的图片的例子：

```
1 3 5 7
9 8 7 6
3 5 9 7
```

这个图片顺时针旋转 90 度后的图片如下：

```
3 9 1
5 8 3
9 7 5
7 6 7
```

给定初始图片，请计算旋转后的图片。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n 和 m ，分别表示行数和列数。

接下来 n 行，每行 m 个整数，表示给定的图片。图片中的每个元素（像素）为一个值为 0 至 255 之间的整数（包含 0 和 255）。

【输出格式】

输出 m 行 n 列，表示旋转后的图片。

【样例输入】

```
3 4
1 3 5 7
9 8 7 6
3 5 9 7
```

【样例输出】

```
3 9 1
5 8 3
9 7 5
7 6 7
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 10$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 30$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 100$ 。

试题 G: 外卖店优先级

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

“饿了么”外卖系统中维护着 N 家外卖店，编号 $1 \sim N$ 。每家外卖店都有一个优先级，初始时 (0 时刻) 优先级都为 0。

每经过 1 个时间单位，如果外卖店没有订单，则优先级会减少 1，最低减到 0；而如果外卖店有订单，则优先级不减反加，每有一单优先级加 2。

如果某家外卖店某时刻优先级大于 5，则会被系统加入优先缓存中；如果优先级小于等于 3，则会被清除出优先缓存。

给定 T 时刻以内的 M 条订单信息，请你计算 T 时刻时有多少外卖店在优先缓存中。

【输入格式】

第一行包含 3 个整数 N 、 M 和 T 。

以下 M 行每行包含两个整数 ts 和 id ，表示 ts 时刻编号 id 的外卖店收到一个订单。

【输出格式】

输出一个整数代表答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

1

【样例解释】

6 时刻时，1 号店优先级降到 3，被移除出优先缓存；2 号店优先级升到 6，加入优先缓存。所以是有 1 家店 (2 号) 在优先缓存中。

【评测用例规模与约定】

对于 80% 的评测用例， $1 \leq N, M, T \leq 10000$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq N, M, T \leq 100000$ ， $1 \leq ts \leq T$ ， $1 \leq id \leq N$ 。

试题 H: 人物相关性分析

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小明正在分析一本小说中的人物相关性。他想知道在小说中 Alice 和 Bob 有多少次同时出现。

更准确的说, 小明定义 Alice 和 Bob “同时出现” 的意思是: 在小说文本中 Alice 和 Bob 之间不超过 K 个字符。

例如以下文本:

This is a story about Alice and Bob. Alice wants to send a private message to Bob.

假设 $K = 20$, 则 Alice 和 Bob 同时出现了 2 次, 分别是“Alice and Bob”和“Bob. Alice”。前者 Alice 和 Bob 之间有 5 个字符, 后者有 2 个字符。

注意:

1. Alice 和 Bob 是大小写敏感的, alice 或 bob 等并不计算在内。
2. Alice 和 Bob 应为单独的单词, 前后可以有标点符号和空格, 但是不能有字母。例如 Bobbi 並不算出现了 Bob。

【输入格式】

第一行包含一个整数 K 。

第二行包含一行字符串, 只包含大小写字母、标点符号和空格。长度不超过 1000000。

【输出格式】

输出一个整数, 表示 Alice 和 Bob 同时出现的次数。

【样例输入】

20

This is a story about Alice and Bob. Alice wants to send a private message to Bob.

【样例输出】

2

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq K \leq 1000000$ 。

试题 I: 等差数列

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

数学老师给小明出了一道等差数列求和的题目。但是粗心的小明忘记了一部分的数列，只记得其中 N 个整数。

现在给出这 N 个整数，小明想知道包含这 N 个整数的最短的等差数列有几项？

【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 。(注意 $A_1 \sim A_N$ 并不一定是按等差数列中的顺序给出)

【输出格式】

输出一个整数表示答案。

【样例输入】

```
5
2 6 4 10 20
```

【样例输出】

```
10
```

【样例说明】

包含 2、6、4、10、20 的最短的等差数列是 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20。

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $2 \leq N \leq 100000$ ， $0 \leq A_i \leq 10^9$ 。

试题 J: 扫地机器人

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小明公司的办公区有一条长长的走廊，由 N 个方格区域组成，如下图所示。

	R			R					R
--	---	--	--	---	--	--	--	--	---

走廊内部署了 K 台扫地机器人，其中第 i 台在第 A_i 个方格区域中。

已知扫地机器人每分钟可以移动到左右相邻的方格中，并将该区域清扫干净。

请你编写一个程序，计算每台机器人的清扫路线，使得

1. 它们最终都返回出发方格，
2. 每个方格区域都至少被清扫一遍，
3. 从机器人开始行动到最后一台机器人归位花费的时间最少。

注意多台机器人可以同时清扫同一方块区域，它们不会互相影响。

输出最少花费的时间。

在上图所示的例子中，最少花费时间是 6。第一台路线：2-1-2-3-4-3-2，清扫了 1、2、3、4 号区域。第二台路线 5-6-7-6-5，清扫了 5、6、7。第三台路线 10-9-8-9-10，清扫了 8、9 和 10。

【输入格式】

第一行包含两个整数 N 和 K 。

接下来 K 行，每行一个整数 A_i 。

【输出格式】

输出一个整数表示答案。

【样例输入】

10 3

5

2

10

【样例输出】

6

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq K < N \leq 10$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq K < N \leq 1000$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq K < N \leq 100000$ ， $1 \leq A_i \leq N$ 。