# 第十届蓝桥杯大赛软件类决赛

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。

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: 奇数倍数

本题总分：5 分

## 【问题描述】

请你找到最小的整数 $X$ 同时满足：

- $X$ 是 2019 的整倍数
- $X$ 的每一位数字都是奇数

## 【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: 递增序列

本题总分：5 分

## 【问题描述】

对于一个字母矩阵，我们称矩阵中的一个递增序列是指在矩阵中找到两个字母，它们在同一行，同一列，或者在同一 45 度的斜线上，这两个字母从左向右看、或者从上向下看是递增的。

例如，如下矩阵中

```
LANN
QIAO
```

有LN、LN、AN、AN、IO、AO、LQ、AI、NO、NO、AQ、IN、AN 等 13 个递增序列。注意当两个字母是从左下到右上排列时，从左向右看和从上向下看是不同的顺序。

对于下面的 30 行 50 列的矩阵，请问总共有多少个递增序列？（如果你把以下文字复制到文本文件中，请务必检查复制的内容是否与文档中的一致。在试题目录下有一个文件 inc.txt，内容与下面的文本相同）

```
VLPWJVVNNZSWFGHSFRBCOIJTPYNEURPIGKQGPSXUGNELGRVZAG
SDLLOVGRTWEYZKKXNKIRWGZWXWRHKXFASATDWZAPZRNHTNNGQF
ZGUGXVQDQAEAHOQEADMWWXFBXECKAVIGPTKTTQFWSWPKRPSMGA
BDGMGYHAOPPRRHKYZCMFZEDELCALTBSWNTAODXYVHQNDASUFRL
YVYWQZUTEPFSFXLTZBMBQETXGXFUEBHGMJKBPNIHMYOELYZIKH
ZYZHSLTCGNANNXTUJGBYKUOJMGOGRDPKEUGVHNZJZHDUNRERBU
XFPTZKTPVQPJEMBHNTUBSMIYEGXNWQSBZMHMDRZZMJPZQTCWLR
ZNXOKBITTPSHEXWHZXFLWEMPZTBVNKNYSHCIQRIKQHFRAYWOPG
MHJKFYYBQSDPOVJICWWGGCOZSBGLSOXOFDAADZYEOBKDDTMQPA
VIDPIGELBYMEVQLASLQRUKMXSEWGHRSFVXOMHSJWWXHIBCGVIF
```

```
GWRFRFLHAMYWYZOIQODBIHHRIIMWJWJGYPFAHZZWJKRGOISUJC
EKQKKPNEYCBWOQHTYFHHQZRLFNDOVXTWASSQWXKBIVTKTUIASK
PEKNJFIVBKOZUEPPHIWLUBFUDWPIDRJKAZVJKPBRHCRMGNMFWW
CGZAXHXPDELTACGUWBXWNNZNDQYYCIQRJCULIEBQBLLMJEUSZP
RWHHQMBIJWTQPUFNAESPZHAQARNIDUCRYQAZMNVRVZUJOZUDGS
PFGAYBDEECHUXFUZIKAXYDFWJNSAOPJYWUIEJSCORRBVQHCHMR
JNVIPVEMQSHCCAXMWEFSYIGFPIXNIDXOTXTNBCHSHUZGKXFECL
YZBAIIOTWLREPZISBGJLQDALKZUKEQMKLDIPXJEPENEIPWFDLP
HBQKWJFLSEXVILKYPNSWUZLDCRTAYUUPEITQJEITZRQMMAQNLN
DQDJGOWMBFKAIGWEAJOISPFPLULIWVVALLIIHBGEZLGRHRCKGF
LXYPCVPNUKSWCCGXEYTEBAWRLWDWNHHNNNWQNIIBUCGUJYMRYW
CZDKISKUSBPFHVGSAVJBDMNPSDKFRXVVPLVAQUGVUJEXSZFGFQ
IYIJGISUANRAXTGQLAVFMQTICKQAHLEBGHAVOVVPEXIMLFWIYI
ZIIFSOPCMAWCBPKWZBUQPQLGSNIBFADUUJJHPAIUVVNWNWKDZB
HGTEEIISFGIUEUOWXVTPJDVACYQYFQUCXOXOSSMXLZDQESHXKP
FEBZHJAGIFGXSMRDKGONGELOALLSYDVILRWAPXXBPOOSWZNEAS
VJGMAOFLGYIFLJTEKDNIWHJAABCASFMAKIENSYIZZSLRSUIPCJ
BMQGMPDRCPGWKTPLOTAINXZAAJWCPUJHPOUYWNWHZAKCDMZDSR
RRARTVHZYYCEDXJQNQAINQVDJCZCZLCQWQQIKUYMYMOVMNCBVY
ABTCRRUXVGYLZILFLOFYVWFFBZNFWDZOADRDCLIRFKBFBHMAXX
```

## 【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: 平方拆分

本题总分：10 分

## 【问题描述】

将 2019 拆分为若干个两两不同的完全平方数之和，一共有多少种不同的方法？

注意交换顺序视为同一种方法，例如 $13^2 + 25^2 + 35^2 = 2019$ 与 $13^2 + 35^2 + 25^2 = 2019$ 视为同一种方法。

## 【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: 最优旅行

本题总分：10 分

## 【问题描述】

中国的高铁四通八达，乘坐方便，小明经常乘坐高铁在城市间旅游。

现在，小明又有了一个长假，他打算继续乘坐高铁旅游。这次，他打算到下面的城市旅游。

上海、广州、长沙、西安、杭州、济南、成都、南京、昆明、郑州、天津、太原、武汉、重庆、南昌、长春、沈阳、贵阳、福州。

小明打算从北京出发，游览以上每个城市正好一次，最终回到北京。在每个城市（除北京外），小明都至少停留 24 小时。而当小明决定从一个城市去往另一个城市时，他只会选择有直接高铁连接的城市，不会在中途换乘转车。

在试题目录下有一个文件 trip.txt 保存了小明可以选择的车次，小明不会选择其他车次。

小明出发的时间是第 1 天的中午 12:00。请问，小明游览完以上城市正好一次，最终回到北京，最快需要多少分钟（请注意单位为分钟，请注意除北京外的城市需要至少停留 24 小时，即最少停留 1440 分钟）。

## 【答案提交】

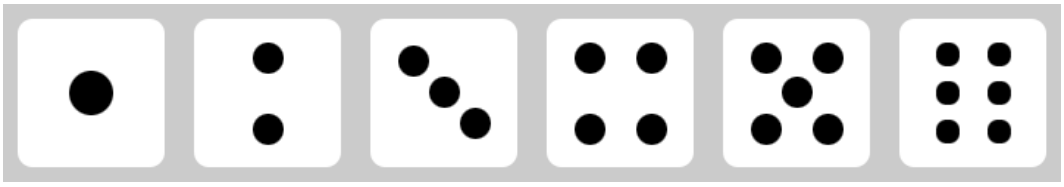
这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

# 试题 E: 骰子制造

本题总分：15 分

## 【问题描述】

骰子是游戏中常用的一个工具，骰子是一个正六面体，六个面分别是 1 到 6 点，每种一个，通常情况下，1 到 6 点的样子如下图所示。



其中 1、4、5 点旋转 90、180、270 度后形状不变，而 2、3、6 点旋转 180 度后形状不变。

小明要制造一批骰子，他希望制造出来后有意思一点，他希望他制造出来的骰子任何两个旋转后都是不相同的。请问，他最多能造出多少个？

## 【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: 最长子序列

时间限制: 1.0s　内存限制: 256.0MB　本题总分：15 分

## 【问题描述】

我们称一个字符串 $S$ 包含字符串 $T$ 是指 $T$ 是 $S$ 的一个子序列，即可以从字符串 $S$ 中抽出若干个字符，它们按原来的顺序组合成一个新的字符串与 $T$ 完全一样。

给定两个字符串 $S$ 和 $T$，请问 $T$ 中从第一个字符开始最长连续多少个字符被 $S$ 包含？

## 【输入格式】

输入两行，每行一个字符串。第一行的字符串为 $S$，第二行的字符串为 $T$。两个字符串均非空而且只包含大写英文字母。

## 【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

## 【样例输入】

```
ABCDEABCD
AABZ
```

## 【样例输出】

```
3
```

## 【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例，$1 \le |T| \le |S| \le 20$；

对于 40% 的评测用例，$1 \le |T| \le |S| \le 100$；

对于所有评测用例，$1 \le |T| \le |S| \le 1000$。

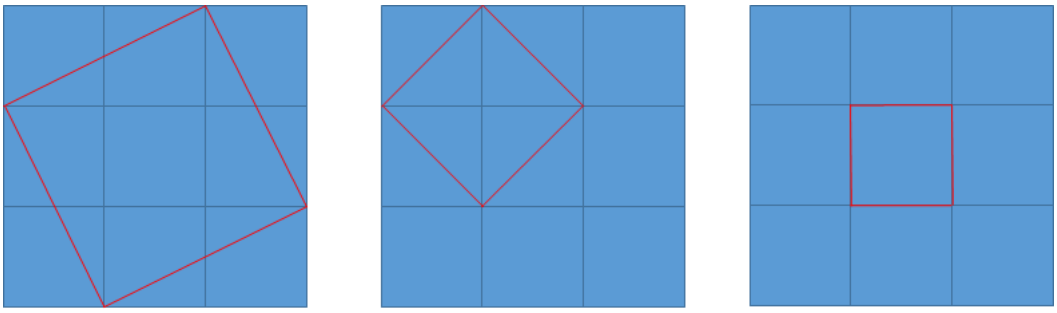
# 试题 G: 数正方形

时间限制: 1.0s　内存限制: 256.0MB　本题总分：20 分

## 【问题描述】

在一个 $N \times N$ 的点阵上，取其中 4 个点恰好组成一个正方形的 4 个顶点，一共有多少种不同的取法？

由于结果可能非常大，你只需要输出模 $10^9 + 7$ 的余数。



如上图所示的正方形都是合法的。

## 【输入格式】

输入包含一个整数 $N$。

## 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

## 【样例输入】

```
4
```

## 【样例输出】

```
20
```

## 【数据规模与约定】

对于所有评测用例，$2 \le N \le 1000000$。

# 试题 H: 估计人数

时间限制: 1.0s　内存限制: 256.0MB　本题总分：20 分

## 【问题描述】

给定一个 $N \times M$ 的方格矩阵，矩阵中每个方格标记 0 或者 1 代表这个方格是不是有人踩过。

已知一个人可能从任意方格开始，之后每一步只能向右或者向下走一格。走了若干步之后，这个人可以离开矩阵。这个人经过的方格都会被标记为 1，包括开始和结束的方格。注意开始和结束的方格不需要一定在矩阵边缘。

请你计算至少有多少人在矩阵上走过。

## 【输入格式】

输入第一行包含两个整数 $N$、$M$。

以下 $N$ 行每行包含 $M$ 个整数 (0/1)，代表方格矩阵。

## 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

## 【样例输入】

```
5 5
00100
11111
00100
11111
00100
```

## 【样例输出】

```
3
```

## 【数据规模与约定】

对于所有评测用例，$1 \le N, M \le 20$，标记为 1 的方格不超过 200 个。

# 试题 I: 大胖子走迷宫

时间限制: 1.0s　内存限制: 256.0MB　本题总分：25 分

## 【问题描述】

小明是个大胖子，或者说是个大大胖子，如果说正常人占用 $1\times1$ 的面积，小明要占用 $5\times5$ 的面积。

由于小明太胖了，所以他行动起来很不方便。当玩一些游戏时，小明相比小伙伴就吃亏很多。

小明的朋友们制定了一个计划，帮助小明减肥。计划的主要内容是带小明玩一些游戏，让小明在游戏中运动消耗脂肪。走迷宫是计划中的重要环节。

朋友们设计了一个迷宫，迷宫可以看成是一个由 $n\times n$ 个方阵组成的方阵，正常人每次占用方阵中 $1\times1$ 的区域，而小明要占用 $5\times5$ 的区域。小明的位置定义为小明最正中的一个方格。迷宫四周都有障碍物。

为了方便小明，朋友们把迷宫的起点设置在了第 3 行第 3 列，终点设置在了第 $n-2$ 行第 $n-2$ 列。

小明在时刻 0 出发，每单位时间可以向当前位置的上、下、左、右移动单位 1 的距离，也可以停留在原地不动。小明走迷宫走得很辛苦，如果他在迷宫里面待的时间很长，则由于消耗了很多脂肪，他会在时刻 $k$ 变成一个胖子，只占用 $3\times3$ 的区域。如果待的时间更长，他会在时刻 $2k$ 变成一个正常人，只占用 $1\times1$ 的区域。注意，当小明变瘦时迷宫的起点和终点不变。

请问，小明最少多长时间能走到迷宫的终点。注意，小明走到终点时可能变瘦了也可能没有变瘦。

## 【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 $n,k$。

接下来 $n$ 行，每行一个由 $n$ 个字符组成的字符串，字符为 + 表示为空地，字符为 * 表示为阻碍物。

## 【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

## 【样例输入】

```
9 5
+++++++++
+++++++++
+++++++++
+++++++++
+++++++++
***+*****
+++++++++
+++++++++
+++++++++
```

## 【样例输出】

```
16
```

## 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例，$1 \le n \le 50$。

对于 60% 的评测用例，$1 \le n \le 100$。

对于所有评测用例，$1 \le n \le 300$，$1 \le k \le 1000$。

# 试题 J: 轨道炮

时间限制: 1.0s　内存限制: 256.0MB　本题总分：25 分

## 【问题描述】

小明在玩一款战争游戏。地图上一共有 $N$ 个敌方单位，可以看作 2D 平面上的点。其中第 $i$ 个单位在 0 时刻的位置是 $(X_i, Y_i)$，方向是 $D_i$ (上下左右之一, 用'U'/'D'/'L'/'R' 表示)，速度是 $V_i$。

小明的武器是轨道炮，只能使用一次，不过杀伤力巨大。小明可以选择在某个非负整数时刻释放轨道炮，轨道炮一次可以消灭在一条直线 (平行于坐标轴) 上的所有敌方单位。

请你计算小明最多能消灭多少敌方单位。

## 【输入格式】

输入第一行包含一个整数 $N$。

以下 $N$ 行每行包含 3 个整数 $X_i$, $Y_i$, $V_i$，以及一个大写字符 $D_i$。

## 【输出格式】

输出一个整数代表答案。

## 【样例输入】

```
4
0 0 1 R
0 10 1 R
10 10 2 D
2 3 2 L
```

## 【样例输出】

```
3
```

## 【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例，$1 \le N \le 1000$，$-1000000 \le X_i, Y_i \le 1000000$，$0 \le V_i \le 1000000$。