

第十一届蓝桥杯大赛软件类省赛

C/C++ 大学 B 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。不要追求源代码。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: 跑步训练

本题总分：5 分

【问题描述】

小明要做一个跑步训练。

初始时，小明充满体力，体力值计为 10000。如果小明跑步，每分钟损耗 600 的体力。如果小明休息，每分钟增加 300 的体力。体力的损耗和增加都是均匀变化的。

小明打算跑一分钟、休息一分钟、再跑一分钟、再休息一分钟……如此循环。如果某个时刻小明的体力到达 0，他就停止锻炼。

请问小明在多久后停止锻炼。为了使答案为整数，请以秒为单位输出答案。答案中只填写数，不填写单位。

【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: 纪念日

本题总分：5 分

【问题描述】

2020 年 7 月 1 日是中国共产党成立 99 周年纪念日。

中国共产党成立于 1921 年 7 月 23 日。

请问从 1921 年 7 月 23 日中午 12 时到 2020 年 7 月 1 日中午 12 时一共包含多少分钟？

【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: 合并检测

本题总分：10 分

【问题描述】

新冠疫情由新冠病毒引起，最近在 A 国蔓延，为了尽快控制疫情，A 国准备给大量民众进行病毒核酸检测。

然而，用于检测的试剂盒紧缺。

为了解决这一困难，科学家想了一个办法：合并检测。即将从多个人 (k 个) 采集的标本放到同一个试剂盒中进行检测。如果结果为阴性，则说明这 k 个人都是阴性，用一个试剂盒完成了 k 个人的检测。如果结果为阳性，则说明至少有一个人为阳性，需要将这 k 个人的样本全部重新独立检测（从理论上讲，如果检测前 $k-1$ 个人都是阴性可以推断出第 k 个人是阳性，但是在实际操作中不会利用此推断，而是将 k 个人独立检测），加上最开始的合并检测，一共使用了 $k+1$ 个试剂盒完成了 k 个人的检测。

A 国估计被检测的民众的感染率大概是 1%，呈均匀分布。请问 k 取多少能最节省试剂盒？

【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 D: REPEAT 程序

本题总分：10 分

【问题描述】

附件 prog.txt 中是一个用某种语言写的程序。

其中 REPEAT k 表示一个次数为 k 的循环。循环控制的范围由缩进表达，从次行开始连续的缩进比该行多的（前面的空白更长的）为循环包含的内容。

例如如下片段：

```
REPEAT 2:
  A = A + 4
  REPEAT 5:
    REPEAT 6:
      A = A + 5
    A = A + 7
  A = A + 8
A = A + 9
```

该片段中从 $A = A + 4$ 所在的行到 $A = A + 8$ 所在的行都在第一行的循环两次中。

REPEAT 6: 所在的行到 $A = A + 7$ 所在的行都在 REPEAT 5: 循环中。

$A = A + 5$ 实际总共的循环次数是 $2 \times 5 \times 6 = 60$ 次。

请问该程序执行完毕之后， A 的值是多少？

【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 E: 矩阵

本题总分：15 分

【问题描述】

把 $1 \sim 2020$ 放在 2×1010 的矩阵里。要求同一行中右边的比左边大，同一列中下边的比上边的大。一共有多少种方案？

答案很大，你只需要给出方案数除以 2020 的余数即可。

【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 F: 整除序列

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

有一个序列，序列的第一个数是 n ，后面的每个数是前一个数整除 2，请输出这个序列中值为正数的项。

【输入格式】

输入一行包含一个整数 n 。

【输出格式】

输出一行，包含多个整数，相邻的整数之间用一个空格分隔，表示答案。

【样例输入】

20

【样例输出】

20 10 5 2 1

【评测用例规模与约定】

对于 80% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10^9$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^{18}$ 。

试题 G: 解码

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小明有一串很长的英文字母，可能包含大写和小写。

在这串字母中，有很多连续的是重复的。小明想了一个办法将这串字母表达得更短：将连续的几个相同字母写成字母 + 出现次数的形式。

例如，连续的 5 个 a，即 aaaaa，小明可以简写成 a5（也可能简写成 a4a、aa3a 等）。对于这个例子：HHHeIIllloo，小明可以简写成 H3eI5o2。为了方便表达，小明不会将连续的超过 9 个相同的字符写成简写的形式。

现在给出简写后的字符串，请帮助小明还原成原来的串。

【输入格式】

输入一行包含一个字符串。

【输出格式】

输出一个字符串，表示还原后的串。

【样例输入】

H3eI5o2

【样例输出】

HHHeIIllloo

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例，字符串由大小写英文字母和数字组成，长度不超过 100。

请注意原来的串长度可能超过 100。

试题 H: 走方格

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

在平面上有一些二维的点阵。

这些点的编号就像二维数组的编号一样，从上到下依次为第 1 至第 n 行，从左到右依次为第 1 至第 m 列，每一个点可以用行号和列号来表示。

现在有个人站在第 1 行第 1 列，要走到第 n 行第 m 列。只能向右或者向下走。

注意，如果行号和列数都是偶数，不能走入这一格中。

问有多少种方案。

【输入格式】

输入一行包含两个整数 n, m 。

【输出格式】

输出一个整数，表示答案。

【样例输入】

3 4

【样例输出】

2

【样例输入】

6 6

【样例输出】

0

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 30$, $1 \leq m \leq 30$ 。

试题 I: 整数拼接

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定一个长度为 n 的数组 A_1, A_2, \dots, A_n 。你可以从中选出两个数 A_i 和 A_j (i 不等于 j)，然后将 A_i 和 A_j 一前一后拼成一个新的整数。例如 12 和 345 可以拼成 12345 或 34512。注意交换 A_i 和 A_j 的顺序总是被视为 2 种拼法，即便是 $A_i = A_j$ 时。

请你计算有多少种拼法满足拼出的整数是 K 的倍数。

【输入格式】

第一行包含 2 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】

一个整数代表答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
6
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ， $1 \leq K \leq 20$ ， $1 \leq A_i \leq 10^4$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq K \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i \leq 10^9$ 。

试题 J: 网络分析

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小明正在做一个网络实验。

他设置了 n 台电脑, 称为节点, 用于收发和存储数据。

初始时, 所有节点都是独立的, 不存在任何连接。

小明可以通过网线将两个节点连接起来, 连接后两个节点就可以互相通信了。两个节点如果存在网线连接, 称为相邻。

小明有时会测试当时的网络, 他会在某个节点发送一条信息, 信息会发送到每个相邻的节点, 之后这些节点又会转发到自己相邻的节点, 直到所有直接或间接相邻的节点都收到了信息。所有发送和接收的节点都会将信息存储下来。一条信息只存储一次。

给出小明连接和测试的过程, 请计算出每个节点存储信息的大小。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, m , 分别表示节点数量和操作数量。节点从 1 至 n 编号。

接下来 m 行, 每行三个整数, 表示一个操作。

如果操作为 1 $a b$, 表示将节点 a 和节点 b 通过网线连接起来。当 $a = b$ 时, 表示连接了一个自环, 对网络没有实质影响。

如果操作为 2 $p t$, 表示在节点 p 上发送一条大小为 t 的信息。

【输出格式】

输出一行, 包含 n 个整数, 相邻整数之间用一个空格分割, 依次表示进行完上述操作后节点 1 至节点 n 上存储信息的大小。

【样例输入】

```
4 8
1 1 2
2 1 10
2 3 5
1 4 1
2 2 2
1 1 2
1 2 4
2 2 1
```

【样例输出】

```
13 13 5 3
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 20$ ， $1 \leq m \leq 100$ 。

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ， $1 \leq m \leq 1000$ 。

对于 70% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ， $1 \leq m \leq 10000$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ ， $1 \leq m \leq 100000$ ， $1 \leq t \leq 100$ 。