

第十三届蓝桥杯大赛软件赛省赛

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。

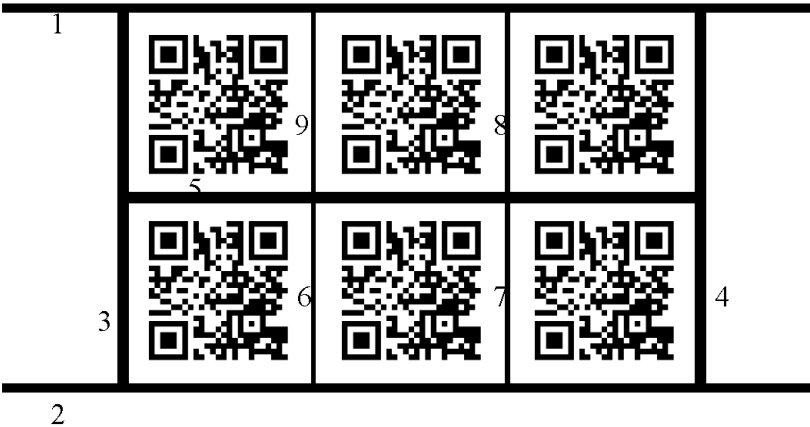
试题 A：裁纸刀

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝有一个裁纸刀，每次可以将一张纸沿一条直线裁成两半。

小蓝用一张纸打印出两行三列共 6 个二维码，至少使用九次裁出来，下图给出了一种裁法。



在上面的例子中，小蓝的打印机没办法打印到边缘，所以边缘至少要裁 4 次。另外，小蓝每次只能裁一张纸，不能重叠或者拼起来裁。

如果小蓝要用一张纸打印出 20 行 22 列共 440 个二维码，他至少需要裁多少次？

【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: 灭鼠先锋

本题总分：5 分

【问题描述】

灭鼠先锋是一个老少咸宜的棋盘小游戏，由两人参与，轮流操作。

灭鼠先锋的棋盘有各种规格，本题中游戏在两行四列的棋盘上进行。游戏的规则为：两人轮流操作，每次可选择在棋盘的一个空位上放置一个棋子，或在同一行的连续两个空位上各放置一个棋子，放下棋子后使棋盘放满的一方输掉游戏。

小蓝和小乔一起玩游戏，小蓝先手，小乔后手。小蓝可以放置棋子的方法很多，通过旋转和翻转可以对应如下四种情况：

```
XOOO XXOO OXOO OXXO
OOOO OOOO OOOO OOOO
```

其中 o 表示棋盘上的一个方格为空，x 表示该方格已经放置了棋子。

请问，对于以上四种情况，如果小蓝和小乔都是按照对自己最优的策略来玩游戏，小蓝是否能获胜。如果获胜，请用 V 表示，否则用 L 表示。请将四种情况的胜负结果按顺序连接在一起提交。

【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。本题的结果为一个长度为 4 的由大写字母 V 和 L 组成的字符串，如 VVLL，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 C: 求和

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 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 D: 选数异或

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 10 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 E: 爬树的甲壳虫

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

有一只甲壳虫想要爬上一颗高度为 n 的树，它一开始位于树根，高度为 0，当它尝试从高度 $i-1$ 爬到高度为 i 的位置时有 P_i 的概率会掉回树根，求它从树根爬到树顶时，经过的时间的期望值是多少。

【输入格式】

输入第一行包含一个整数 n 表示树的高度。

接下来 n 行每行包含两个整数 x_i, y_i ，用一个空格分隔，表示 $P_i = \frac{x_i}{y_i}$ 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案，答案是一个有理数，请输出答案对质数 998244353 取模的结果。其中有理数 $\frac{a}{b}$ 对质数 P 取模的结果是整数 c 满足 $0 \leq c < P$ 且 $c \cdot b \equiv a \pmod{P}$ 。

【样例输入 1】

```
1
1 2
```

【样例输出 1】

```
2
```

【样例输入 2】

```
3
1 2
3 5
7 11
```

【样例输出 2】

623902744

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $n \leq 2$ ， $1 \leq x_i < y_i \leq 20$ ；

对于 50% 的评测用例， $n \leq 500$ ， $1 \leq x_i < y_i \leq 200$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 100000$ ， $1 \leq x_i < y_i \leq 10^9$ 。

试题 F: 青蛙过河

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 15 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 G: 最长不下降子序列

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， $1 \leq K \leq N \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i \leq 10^6$ 。

试题 H: 扫描游戏

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

有一根围绕原点 O 顺时针旋转的棒 OA ，初始时指向正上方（Y 轴正向）。在平面中有若干物件，第 i 个物件的坐标为 (x_i, y_i) ，价值为 z_i 。当棒扫到某个物件时，棒的长度会瞬间增长 z_i ，且物件瞬间消失（棒的顶端恰好碰到物件也视为扫到），如果此时增长完的棒又额外碰到了其他物件，也按上述方式消去（它和上述那个点视为同时消失）。

如果将物件按照消失的时间排序，则每个物件有一个排名，同时消失的物件排名相同，请输出每个物件的排名，如果物件永远不会消失则输出 -1 。

【输入格式】

输入第一行包含两个整数 n 、 L ，用一个空格分隔，分别表示物件数量和棒的初始长度。

接下来 n 行每行包含三个整数 x_i, y_i, z_i 。

【输出格式】

输出一行包含 n 整数，相邻两个整数间用一个空格分隔，依次表示每个物件的排名。

【样例输入】

```
5 2
0 1 1
0 3 2
4 3 5
6 8 1
-51 -33 2
```

【样例输出】

1 1 3 4 -1

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 500$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 200000$ ， $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ， $1 \leq L, z_i \leq 10^9$ 。

试题 I: 数的拆分

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定 T 个正整数 a_i ，分别问每个 a_i 能否表示为 $x_1^{y_1} \cdot x_2^{y_2}$ 的形式，其中 x_1, x_2 为正整数， y_1, y_2 为大于等于 2 的正整数。

【输入格式】

输入第一行包含一个整数 T 表示询问次数。

接下来 T 行，每行包含一个正整数 a_i 。

【输出格式】

对于每次询问，如果 a_i 能够表示为题目描述的形式则输出 yes，否则输出 no。

【样例输入】

```
7
2
6
12
4
8
24
72
```

【样例输出】

```
no
no
```

no
yes
yes
no
yes

【样例说明】

第 4,5,7 个数分别可以表示为:

$$a_4 = 2^2 \times 1^2 ;$$

$$a_5 = 2^3 \times 1^2 ;$$

$$a_7 = 2^3 \times 3^2 。$$

【评测用例规模与约定】

对于 10% 的评测用例, $1 \leq T \leq 200$, $a_i \leq 10^9$;

对于 30% 的评测用例, $1 \leq T \leq 300$, $a_i \leq 10^{18}$;

对于 60% 的评测用例, $1 \leq T \leq 10000$, $a_i \leq 10^{18}$;

对于所有评测用例, $1 \leq T \leq 100000$, $1 \leq a_i \leq 10^{18}$ 。

试题 J: 推导部分和

时间限制: 1.0s 内存限制: 256.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

对于一个长度为 N 的整数数列 A_1, A_2, \dots, A_N , 小蓝想知道下标 l 到 r 的部分和 $\sum_{i=l}^r A_i = A_l + A_{l+1} + \dots + A_r$ 是多少?

然而, 小蓝并不知道数列中每个数的值是多少, 他只知道它的 M 个部分和的值。其中第 i 个部分和是下标 l_i 到 r_i 的部分和 $\sum_{j=l_i}^{r_i} A_j = A_{l_i} + A_{l_i+1} + \dots + A_{r_i}$, 值是 S_i 。

【输入格式】

第一行包含 3 个整数 N 、 M 和 Q 。分别代表数组长度、已知的部分和数量和询问的部分和数量。

接下来 M 行, 每行包含 3 个整数 l_i, r_i, S_i 。

接下来 Q 行, 每行包含 2 个整数 l 和 r , 代表一个小蓝想知道的部分和。

【输出格式】

对于每个询问, 输出一行包含一个整数表示答案。如果答案无法确定, 输出 UNKNOWN。

【样例输入】

```
5 3 3
1 5 15
4 5 9
2 3 5
1 5
1 3
1 2
```

【样例输出】

15

6

UNKNOWN

【评测用例规模与约定】

对于 10% 的评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 10$ ， $-100 \leq S_i \leq 100$ 。

对于 20% 的评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 20$ ， $-1000 \leq S_i \leq 1000$ 。

对于 30% 的评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 50$ ， $-10000 \leq S_i \leq 10000$ 。

对于 40% 的评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 1000$ ， $-10^6 \leq S_i \leq 10^6$ 。

对于 60% 的评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 10000$ ， $-10^9 \leq S_i \leq 10^9$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq N, M, Q \leq 10^5$ ， $-10^{12} \leq S_i \leq 10^{12}$ ， $1 \leq l_i \leq r_i \leq N$ ， $1 \leq l \leq r \leq N$ 。数据保证没有矛盾。