

## 第十六届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Java 大学 B 组

### 【选手须知】

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。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

注意：不要使用 `package` 语句。

注意：选手代码的主类名必须为：**Main**，否则会被判为无效代码。

注意：如果程序中引用了类库，在提交时必须将 `import` 语句与程序的其他部分同时提交。只允许使用 Java 自带的类库。

## 试题 A: 逃离高塔

本题总分：5 分

### 【问题描述】

小蓝一觉醒来，发现自己被困在一座高耸的塔中。这座塔共有 2025 层，每一层都刻有一个数字的立方值，从底层的  $1^3$ 、 $2^3$ 、 $3^3$ 、 $\dots$ ，一直到顶层的  $2025^3$ ，层层叠叠，直入云霄。塔顶有一扇门，门旁刻着一行字：“若想离开此塔，需找出这些立方数中个位数字为 3 的数的个数。”

小蓝非常着急，因为他需要尽快离开这座塔，去参加即将到来的蓝桥杯比赛。时间紧迫，请你帮助他解答这个问题。

### 【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: 消失的蓝宝

本题总分：5 分

### 【问题描述】

“蓝宝又不见了！”2025 年 4 月 12 日，蓝桥杯吉祥物“蓝宝”在省赛前夕突然失踪。小蓝翻阅了蓝宝的活动记录，发现它的出现时间似乎与蓝桥杯的两个重要日期密切相关：

第十六届省赛日期 20250412。

第十五届省赛日期 20240413。

经过分析，小蓝推测蓝宝的下一次出现时间  $N$  满足以下条件：

1.  $N + 20250412$  能被 20240413 整除。
2.  $N + 20240413$  能被 20250412 整除。

现在，请你帮小蓝找出满足条件的最小正整数  $N$ ，预测蓝宝的下一次出现时间。

### 【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: 电池分组

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

研究员小蓝受到实验室主任的指示，需要对实验室新研发的  $N$  个新型能量电池进行分组实验。这  $N$  个能量电池的能量值分别用  $A_1, A_2, \dots, A_N$  表示，每个能量值都是一个整数。为了保证实验的安全性，小蓝需要将这  $N$  个能量电池分成两组，使得这两组能量电池的能量值异或和相等。

能量值的异或和计算方法如下：对于一个集合  $S$ ，其异或和等于集合中所有元素的按位异或结果。例如，集合  $\{1, 2, 3\}$  的异或和为  $1 \oplus 2 \oplus 3 = 0$ ，其中  $\oplus$  表示异或运算。

现在，小蓝想知道，这  $N$  个能量电池能否分成两组，使得这两组能量电池的能量值异或和相等。**注意，每组至少包含一个能量电池。**

请你帮帮他！

### 【输入格式】

输入的第一行包含一个整数  $T$ ，表示测试用例的数量。

每个测试用例占两行：

第一行包含一个整数  $N$ ，表示能量电池的数量。

第二行包含  $N$  个整数  $A_1, A_2, \dots, A_N$ ，表示每个能量电池的能量值。

### 【输出格式】

对于每个测试用例，输出一行。如果可以将能量电池分成两组，使得这两组能量电池的能量值异或和相等，则输出“YES”；否则，输出“NO”。

### 【样例输入】

2

3

1 2 3

4

1 2 3 4

### 【样例输出】

YES

NO

### 【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq T \leq 10$ ， $2 \leq N \leq 100$ ， $1 \leq A_i \leq 10^3$ 。

对于 100% 的评测用例， $1 \leq T \leq 10^3$ ， $2 \leq N \leq 10^3$ ， $1 \leq A_i \leq 10^5$ 。

## 试题 D: 魔法科考试

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

### 【问题描述】

小明正在参加魔法科的期末考试, 考生需要根据给定的口诀组合出有效的魔法。其中, 老师给定了  $n$  个上半部分口诀  $a_1, a_2, \dots, a_n$  和  $m$  个下半部分口诀  $b_1, b_2, \dots, b_m$ , 均用整数表示。完整的口诀包含一个上半部分口诀和一个下半部分口诀, 当选用两个口诀  $a_i$  和  $b_j$ , 将组合出完整口诀  $S = a_i + b_j$ 。

当  $S$  满足  $S \leq n + m$  且  $S$  为质数时, 魔法是有效的。魔法的种类只和  $S$  的大小有关。如果每个上半部分口诀和每个下半部分口诀在不同的组合中可以重复使用, 小明想知道一共可能组合出多少种不同的有效魔法?

### 【输入格式】

输入共三行。

第一行为两个正整数  $n, m$ 。

第二行为  $n$  个由空格分开的正整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

第三行为  $m$  个由空格分开的正整数  $b_1, b_2, \dots, b_m$ 。

### 【输出格式】

输出共 1 行, 一个整数表示答案。

### 【样例输入】

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

### 【样例输出】

```
3
```

**【样例说明】**

可以组合出 3、5、7 这三个有效魔法。

**【评测用例规模与约定】**

对于 20% 的评测用例， $n, m \leq 200$ 。

对于 60% 的评测用例， $n, m \leq 2000$ 。

对于 100% 的评测用例， $n, m \leq 20000$ ， $a_i, b_i \leq 20000$ 。

## 试题 E: 爆破

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

小明正在参加一场爆破工作。人们在地面上放置了  $n$  个爆炸魔法阵，第  $i$  个魔法阵的圆心坐标为  $(x_i, y_i)$ ，半径为  $r_i$ 。如果两个魔法阵相交，则它们可以一起引爆；如果两个魔法阵不相交，则可以再使用一条魔法回路将它们的边缘连接起来。小明想知道最少需要布置总长度多长的魔法回路才能使得所有的魔法阵可以一起引爆？

### 【输入格式】

输入共  $n + 1$  行。

第一行为一个正整数  $n$ 。

后面  $n$  行，每行三个整数表示  $x_i, y_i, r_i$ 。

### 【输出格式】

输出共 1 行，一个浮点数表示答案（四舍五入保留两位小数）。

### 【样例输入】

```
4
0 0 1
2 0 2
-3 0 1
4 4 1
```

### 【样例输出】

```
2.47
```



### 【样例说明】

使用魔法回路连接第 1、3 个魔法阵，长度为 1。

使用魔法回路连接第 2、4 个魔法阵，长度为  $2\sqrt{5} - 3 = 1.47$ 。

总长度 2.47。

### 【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $n \leq 500$ 。

对于 100% 的评测用例， $n \leq 5000$ ， $|x_i|, |y_i| \leq 2000$ ， $0 < r_i \leq 20$ 。

## 试题 F: 数组翻转

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

### 【问题描述】

小明生成了一个长度为  $n$  的正整数数组  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，他可以选择连续的一段数  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ ，如果其中所有数都相等即  $a_l = a_{l+1} = \dots = a_r$ ，那么他可以获得  $(r - l + 1) \times a_l$  的分数。

在选择之前，为了让分数尽可能大，他决定先选择数组中的一段区间，对其进行左右翻转。他想知道在对数组进行翻转之后他能获得的最大分数是多少？

提示：当翻转  $a_l$  到  $a_r$  这段区间后，整个数组会变为

$$a_1, a_2, \dots, a_{l-1}, a_r, a_{r-1}, \dots, a_{l+1}, a_l, a_{r+1}, \dots, a_n$$

### 【输入格式】

输入共两行。

第一行为一个正整数  $n$ 。

第二行为  $n$  个由空格分开的正整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

### 【输出格式】

输出共 1 行，一个整数表示答案。

### 【样例输入】

```
7
4 4 3 3 2 1 3
```

### 【样例输出】

```
9
```

**【样例说明】**

翻转区间  $[5, 7]$ ，数组变为 4, 4, 3, 3, 3, 1, 2，最大分数为选择三个 3。

**【评测用例规模与约定】**

对于 20% 的评测用例， $n \leq 500$ 。

对于 100% 的评测用例， $n \leq 10^6$ ， $a_i \leq 10^6$ 。

## 试题 G: 2 的幂

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

小明很喜欢 2 的幂, 所以他想对一个长度为  $n$  的正整数数组  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  进行改造。他可以进行如下操作任意多次 (可以是 0 次): 任选一个数  $a_i$  加上任意正整数, 但不能使得加完之后的结果超过  $10^5$ 。

在操作任意次后, 小明希望所有数的乘积是  $2^k$  的倍数。他想知道总共需要加的数的总和至少是多少?

### 【输入格式】

输入共两行。

第一行为两个正整数  $n, k$ 。

第二行为  $n$  个由空格分开的正整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

### 【输出格式】

输出共 1 行, 一个整数表示答案。如果不能满足条件, 输出 -1。

### 【样例输入】

```
3 9
19 10 3
```

### 【样例输出】

```
12
```

### 【样例说明】

将三个数分别加到 24, 16, 4, 它们的乘积为  $1536 = 2^9 \times 3$ , 加的数的总和为  $5 + 6 + 1 = 12$ 。

**【评测用例规模与约定】**

对于 20% 的评测用例， $n, k \leq 10$ 。

对于 100% 的评测用例， $n \leq 500$ ， $k \leq 5000$ ， $a_i \leq 100000$ 。

## 试题 H: 研发资源分配

时间限制: 3.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

### 【问题描述】

在蓝桥科技公司,  $A$  部门和  $B$  部门正在竞争一种新型 AI 芯片的研发资源。为了公平分配资源, 公司设计了一个为期  $N$  天的分配方案:

每天早上,  $A$  部门和  $B$  部门各自提交一个需求等级 (从 1 到  $N$  的整数)。

提交等级较高的部门获得当天的资源, 资源份额等于当天的日期编号 (第 1 天为 1 单位, 第 2 天为 2 单位, 依次递增)。若两部门提交的等级相同, 则当天资源作废, 双方均无法获得资源。

每个部门必须在  $N$  天内使用 1 到  $N$  的所有等级, 且每个等级只能使用一次。

有趣的是,  $A$  部门在  $B$  部门内部安插了一名“间谍”, 提前获知了  $B$  部门的需求等级提交顺序, 记为排列  $(P_1, P_2, \dots, P_N)$ , 其中  $P_i$  表示  $B$  部门在第  $i$  天提交的需求等级。

现在, 请你帮助  $A$  部门分析, 在已知  $B$  部门需求等级顺序的情况下,  $A$  部门的总资源份额减去  $B$  部门的总资源份额的差值最大可以是多少?

### 【输入格式】

第一行包含一个整数  $N$ , 表示分配方案的天数。

第二行包含  $N$  个整数  $P_1, P_2, \dots, P_N$ , 表示  $B$  部门在第 1 天到第  $N$  天提交的需求等级。

### 【输出格式】

输出一个整数, 表示  $A$  部门的总资源份额减去  $B$  部门的总资源份额的最大差值。

**【样例输入】**

3  
1 3 2

**【样例输出】**

2

**【样例说明】**

$A$  部门可以选择排列  $[2, 1, 3]$ :

第 1 天:  $A(= 2) > B(= 1)$ ,  $A$  获得 1 单位资源;

第 2 天:  $A(= 1) < B(= 3)$ ,  $B$  获得 2 单位资源;

第 3 天:  $A(= 3) > B(= 2)$ ,  $A$  获得 3 单位资源。

两者的差值为  $4 - 2 = 2$ 。

**【评测用例规模与约定】**

对于 20% 的评测用例,  $1 \leq N \leq 11$ ,  $1 \leq P_i \leq N$ ,  $P_1, P_2, \dots, P_N$  各不相同。

对于 100% 的评测用例,  $1 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq P_i \leq N$ ,  $P_1, P_2, \dots, P_N$  各不相同。