

## 十四届蓝桥杯国赛 C++ 试题

### 一、选择题

#### 第一题

已定义字符串 `string s = "Let It Be"`，下列哪个选项可以获得字符串 `s` 的长度？（ ）

- A. `s.size()`      B. `len(s)`      C. `sizeof(s)`      D. `strlen(s)`

#### 第二题

以下选项中，没有利用“比较”操作的算法是（ ）。

- A. 选择排序      B. 冒泡排序      C. 插入排序      D. 桶排序

#### 第三题

假设入栈顺序为 `a、b、c、d、e`，则出栈序列不可能是（ ）。

- A. `a、b、d、c、e`      B. `b、a、d、c、e`  
B. `C. d、c、a、b、e`      D. `c、b、a、d、e`

#### 第四题

以下关于 C++ 类的说法，正确的是（ ）。

- A. 析构函数和构造函数一样可以进行重载  
B. 析构函数里不能使用 `return` 语句  
C. 构造函数不需要返回值时，需要定义为返回 `void` 类型  
D. 如果自定义构造函数的参数都是默认参数，则不能再定义一个无参数的构造函数

### 第五题

执行以下代码，输出的结果是（ ）。

```
#include <iostream>
using namespace std;
int f(int k)
{
    if (k <= 2)
    {
        return 1;
    }

    return 2 * f(k - 2) + f(k - 1);
}
int main()
{
    int n = 7;
    cout << f(n);
    return 0;
}
```

- A. 21                      B. 41                      C. 43                      D. 45

## 二、编程题

### 第一题

**编程实现：**八进制回文平方数

**提示：**

八进制数：指逢8进位的一种进位计数制，以0、1、2、3、4、5、6、7共八个数码表示。例如：十进制数8等于八进制数10，十进制数64等于八进制数100，以此类推。

回文数：反向排列与原来一样的数。例如，12321是回文数，1231不是回文数。

平方数：可以写成某个整数的平方的数。例如， $9 = 3^2$ ，9 是一个平方数。

**题目描述：**

给定一个十进制正整数N ( $1 \leq N \leq 10^9$ )，请从小到大输出1~N之间（含1和N）所有满足以下要求的数：

1. 这个数转换为八进制后是一个回文数；
2. 这个数是一个平方数。

例如：N=20，在1~20之间满足要求的数有1、4、9，因为有，

1转换为八进制为1，是一个回文数；且 $1 = 1^2$ ，是一个平方数；

4转换为八进制为4，是一个回文数；且 $4 = 2^2$ ，是一个平方数；

9转换为八进制为11，是一个回文数；且 $9 = 3^2$ ，是一个平方数。

故输出1 4 9

**输入描述：**输入一个十进制正整数N ( $1 \leq N \leq 10^9$ )

**输出描述：**输出一行，包含若干个十进制正整数，表示满足题目要求的数。结果从小到大输出，两个正整数之间用一个空格隔开

**样例输入：**20

**样例输出：**1 4 9

### 第二题

**编程实现：**主要成分

**背景信息：**

金星是离地球最近的行星，人类发射的“金星快车”探测器的主要任务是对金星大气层进行精确的探测，分析其化学成分。

**题目描述：**

从金星探测器传回来一组测量数据，这是一个长度为 $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ ) 的整数数列，数列中的每个整数代表某一种化学成分（相同的整数代表相同的化学成分）。

主要成分：指在包含的所有化学成分中比例超过一半 ( $N+2$ 的结果向下取整) 的成分。

现在要判断其是否有主要成分；如果有，其主要成分是哪一种？

例如：

当 $N=7$ ，整数数列为1 2 3 2 2 1 2，其中成分2有4个，超过了7的一半（7的一半向下取整为3），所以主要成分是2。

当 $N=6$ ，整数数列为1 102 31 31 1 102，其中的每一种成分都只有2个，未超过6的一半（6的一半为3），所以没有主要成分。

**输入描述：**

第一行输入一个正整数 $N$  ( $1 \leq N \leq 1000000$ )，表示数列长度

第二行输入 $N$ 个整数 ( $1 \leq \text{整数} \leq 2 \times 10^9$ )，每个整数表示一种化学成分，两个整数之间用一个空格隔开

**输出描述：**

输出一行，如果存在主要成分，则输出代表主要成分的整数，否则，输出No

**样例输入：**

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

**样例输出：**

```
2
```

### 第三题

编程实现：简单算术题

题目描述：

给定一道没有括号的四则混合运算算术题（可能包含多余的空格），请编程计算出结果。

4

运算规则如下：

1. 既有乘、除法又有加、减法的，要先算乘除法，再算加减法
2. 同级运算时，要从左往右按顺序计算
3. 所有除法运算的结果都只保留整数部分（直接舍弃小数部分）

例如：当算术题为 $2 + 3 * 4 - 10 / 6 + 1 / 2 * 4$ 时，优先计算乘除法，有 $3*4=12$ ， $10/6=1$ ， $1/2*4=0$ ；然后再计算加减法， $2+3*4-10/6+1/2*4=2+12-1+0=13$ ，故输出13。

输入描述：

输入一个字符串，表示算术题， $5 \leq \text{字符串长度} \leq 100000$ ，字符串中只包含空格、数字字符以及“+”、“-”、“\*”、“/”运算符，不含括号；

算式中的运算数范围： $1 \leq \text{运算数} \leq 200$ 。

输出描述：

输出一个整数，表示算术题的计算结果。

题目数据保证算式的每一步运算的结果都在 $-2 \times 10^9 \sim 2 \times 10^9$ 之间。

样例输入：

$2+3*4-10/6+1/2*4$

样例输出：

13

### 第四题

编程实现：数独填数

题目描述：

数独是源自18世纪瑞士的一种数学游戏。玩家需要根据 $9 \times 9$ 网格上的已知数字，将剩余的所有空格填上数字，使得 $9 \times 9$ 网格上每一行、每一列及每一个 $3 \times 3$ 方块（粗线）内的数字均包含1~9，并且数字不重复。

例如：下图（左）是未完成的数独，下图（右）是完成后的结果。

1	7	5		8				
	5	2	1					
				7	5	9		
	8			9	4		3	
	1	9	7	4			8	
7						1	5	
4	1			6				
3			2		5	9		
		9	6		3			

1	7	4	5	9	3	8	2	6
9	5	2	8	1	6	3	4	7
6	3	8	2	4	7	5	9	1
2	8	6	1	5	9	4	7	3
5	1	9	7	3	4	2	6	8
7	4	3	6	8	2	9	1	5
4	9	1	3	7	5	6	8	2
3	6	7	4	2	8	1	5	9
8	2	5	9	6	1	7	3	4

这个数独可以使用如下9×9的字符方阵表示（空格用“.”表示）：

未完成	已完成
17.5..8..	174593826
.52.1....	952816347
.....759.	638247591
.8...94.3	286159473
.197.4..8	519734268
7.....15	743682915
4.1...6..	491375682
3...2..59	367428159
...96..3.	825961734

例2：

未完成	已完成
68.9.5...	687935241
..3...5.8	913247568
4.21.87.3	452168793
39.72.8..	396721854
.....1.	278459316
.45..69..	145386927
.6.8.4..2	569874132
..1..2.75	831692475
7...13...	724513689

例3:

未完成	已完成
835.2..41	835729641
.2.....39	127465839
.4.81....	649813572
.869.....	386972154
2.1..47..	251684793
9.....286	974531286
...356..7	418356927
.9..4.3..	792148365
5....7.1.	563297418

现在给定一道数独题，请编程完成填数，并输出最后的结果。

**输入描述:**

共有9行，表示未完成的数独

每一行包含9个字符（字符只能为1~9的数字和“.”），字符之间没有空格及其他字符

其中“.”表示数独上的空格

题目数据保证数独有效且答案唯一

**输出描述:**

输出9行，表示已完成的数独

每行9个数字，数字之间没有空格及其他字符

**样例输入:**

```
17.5..8..  
.52.1....  
.....759.  
.8...94.3  
.197.4..8  
7.....15
```

```
4.1...6..  
3...2..59  
...96..3.
```

**样例输出:**

```
174593826  
952816347  
638247591  
286159473  
519734268  
743682915  
491375682  
367428159  
825961734
```

## 第五题

编程实现：数学实验

题目描述：

老师在黑板上写出了一个正整数数列，让所有同学都来做一个数学实验，要求如下：

1. 这组数总共不超过500000个，每个数的大小范围在1~80之间；
2. 要从这组数中找出两个相邻且相同的数，删掉其中一个数，剩下的一个数加1（例如：两个相邻的6，变成一个7）；
3. 重复执行第2步；
4. 当操作无法继续进行，实验结束，此时，实验结果就是这组数里面最大的数。

注意：不同的实验方案得到的最大数不同。

现在给定了一个正整数数列，请你编写程序计算出能够得到的实验结果最大是多少。

例如：

当 $N=6$ ，这个正整数数列是 1、2、2、2、3、4时，得到最大数的方法如下：

先将后面两个2变成一个3，然后3和3变成4，最后4和4变成5。可以证明，没有其它更好的方案，故输出5。

输入描述：

第一行输入一个正整数 $N$  ( $1 \leq N \leq 500000$ )

第二行输入 $N$ 个正整数 ( $1 \leq \text{正整数} \leq 80$ )，相邻两个数之间用一个空格隔开

输出描述：

输出一个正整数，表示实验结束后能够得到的最大的实验结果

样例输入：

```
6
1 2 2 2 3 4
```

样例输出：

```
5
```



## 第六题

编程实现：月球疏散行动

题目描述：

为了避免太阳爆发引起的灾难，人类决定给地球装上发动机，最终逃离太阳系。原计划要带着月球一起走，结果月球行星发动机发生灾难性故障，必须炸毁月球。为此，在月球上的工作人员都要疏散回地球。

月球基地有一艘太空穿梭机可以用来疏散工作人员。但是人们分散在各地，必须前往基地集合，他们到达基地的时间不等。穿梭机可以将抵达基地等待登机的工作人员先送回地球，然后再返回基地疏散下一批工作人员。

总共有 $N$ 名工作人员需要疏散，太空穿梭机从月球到地球往返一次花 $M$ 小时，第 $i$ 个人抵达基地等待登机的时刻为 $T_i$ 。

指挥官希望所有工作人员在基地等待的时间总和最小，而且他可以任意安排穿梭机的起飞时间，假定穿梭机足够大，可以装下所有工作人员，在不计登机和下机时间等因素的情况下，最小的等候时间总和是多少？

例如： $N=5$ ， $M=4$ ，1号~5号工作人员到达基地的时刻依次为11、3、3、5、10，

穿梭机可以在3时出发，先送2号、3号工作人员去地球，然后于7时返回月球基地；

此时，4号工作人员已于5时到达基地，等候了2小时。这时让穿梭机马上送走他，然后于11时从地球返回基地；

此时，5号工作人员已于10时到达基地，等候了1小时；

而1号工作人员刚好于11时到达基地，等候0小时；

穿梭机于11时将两人送走，即完成全部疏散任务。总的等候时间=4号工作人员等候时间+5号工作人员等候时间=2+1=3小时。

无法再找到有更小等候时间总和的方案。

输入描述：

第一行输入两个正整数 $N$  ( $1 \leq N \leq 500$ )， $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ )，以一个空格隔开，分别表示工作人员人数和穿梭机的往返时间

第二行输入 $N$ 个正整数，依次表示某个工作人员到达基地等候登机的时刻 $T_i$  ( $1 \leq T_i \leq 4000000$ )，相邻两数之间用一个空格隔开

输出描述：

输出一个整数，表示所有工作人员等候时间之和的最小值（单位：小时）

样例输入：

```
5 4
11 3 3 5 10
```

样例输出：

```
3
```