

青少年软件编程（C 语言）等级考试试卷（三级）

分数：100 题数：5

一、编程题(共 5 题，共 100 分)

1. 爆气球

爆气球对孩子们来说是很好玩的游戏。假设有 n 只气球被布置在一条直线上，游戏的目标很简单，就是爆掉尽可能多的气球。但是这里我们加一条特殊的规则——你只能跳一次。我们假设聪明的娃穿了件浑身带刺的衣服，跳到某个位置，躺平，这样气球只要碰到娃身体的任何部分都会立刻爆炸。那么你的任务就是告诉娃应该跳到哪里，才能一次爆掉最多的气球。

时间限制：4000

内存限制：262144

输入

输入第一行两个正整数： n (≤ 105) 为一条线上布置的气球的数量； h (≤ 103) 为孩子伸直双臂能达到的高度。第二行给出 n 个整数，每个对应一只气球在直线轴上的坐标。题目保证坐标按递增顺序给出，所有坐标值在 $[-106, 106]$ 区间内。

输出

在一行中输出孩子跳跃的位置坐标，使得孩子跳到这个位置然后躺平能够爆掉身下最多的气球；随后输出能爆掉的气球的最大数量。如果这个坐标不唯一，输出最小的那个值。一行中的数间应有 1 个空格。

样例输入

```
11 120
-120 -40 0 80 122 140 160 220 240 260 300
```

样例输出

```
120 5
```

提示

注意：跳到从 120 到 140，或 240 到 260 之间的任何位置，都可以爆掉 5 只气球，所以 120 作为最小的坐标被输出。

试题编号：20240921-3-01

试题类型：编程题

标准答案：

试题难度：一般

试题解析：

展示地址：[点击浏览](#)

考生答案：

考生得分：0

是否评分：已评分

评价描述：

2. 乘法小宇宙

一个 n 位数的正整数 $A=a_n a_{n-1} \dots a_1$ 和另一个 2 位数的正整数 $B=b_2 b_1$ 相乘，其乘法展开式如下图所示：

$$\begin{array}{r} a_n a_{n-1} \dots a_1 \\ \times \quad \quad \quad b_2 b_1 \\ \hline c_{n+1} c_n c_{n-1} \dots c_1 \\ d_{n+1} d_n d_{n-1} \dots d_1 \\ \hline p_{n+2} p_{n+1} p_n \dots \dots p_1 \end{array}$$

其中 $C=c_{n+1}c_n\dots c_1$ 是 A 与 b_1 相乘的结果， $D=d_{n+1}d_n\dots d_1$ 是 A 与 b_2 相乘的结果， $P=p_{n+2}p_{n+1}\dots p_1$ 是 A 与 B 相乘的结果。

若上图中的每一位数字都在一个给定的非零个位数字集合 S 里，则称 A 和 B 属于同一个乘法小宇宙 S 。

本题给定乘法小宇宙 S 和 A 的位数，请你找出同属于这个乘法小宇宙中的所有 A 和 B 。

时间限制：6000

内存限制：65536

输入

输入在一行中给出两个正整数 n (< 8) 和 K (≤ 5)，分别是 A 的位数和乘法小宇宙 S 中元素的个数。第二行给出 K 个 $(0, 10)$ 区间内的整数，为 S 中的元素。题目保证没有重复元素。数字间以空格分隔。

输出

按照 A 的非递减序输出所有同属于这个乘法小宇宙中的 A 和 B ，每行输出一对，数字间以 1 个空格分隔，行首尾不得有多余空格。对同一个 A ，按 B 的递增序输出。若没有解，则输出 `No Solution`。

样例输入

样例#1：

4 5

4 2 1 6 5

样例#2：

3 4

9 2 5 6

样例输出

样例#1：

5556 44

6111 24

6111 42

样例#2：

No Solution

试题编号：20240921-3-02

试题类型：编程题

标准答案：

试题难度：一般

试题解析：

展示地址：[点击浏览](#)

考生答案：

考生得分：0

是否评分：已评分

评价描述：

3. 有多少坑

大雨过后，一些高低不平的地方就会形成积水，俗称为“坑”。这里我们将问题简化为只考虑一段路面的横截面。我们将这一段截面上的土地分割成单位宽度的窄条，测量出每个窄条的高度。假设有无穷多的水量从天而降，请你计算一下，这段路面上会形成多少个水坑？坑的最大深度是多少毫米？

时间限制：7000

内存限制：262144

输入

输入第一行给出一个正整数 N (≤ 100000)。随后一行给出 N 个非负整数，为路面横截面总左到右的单位宽度窄条的高度，以毫米为单位，不超过 1000。

输出

输出分两行，第一行输出水坑的个数，第二行输出所有水坑中最大的深度，以毫米为单位。注意：即使两个相邻的水坑有相同高度的水平面，只要之间有窄条相隔，就算是两个水坑。

样例输入

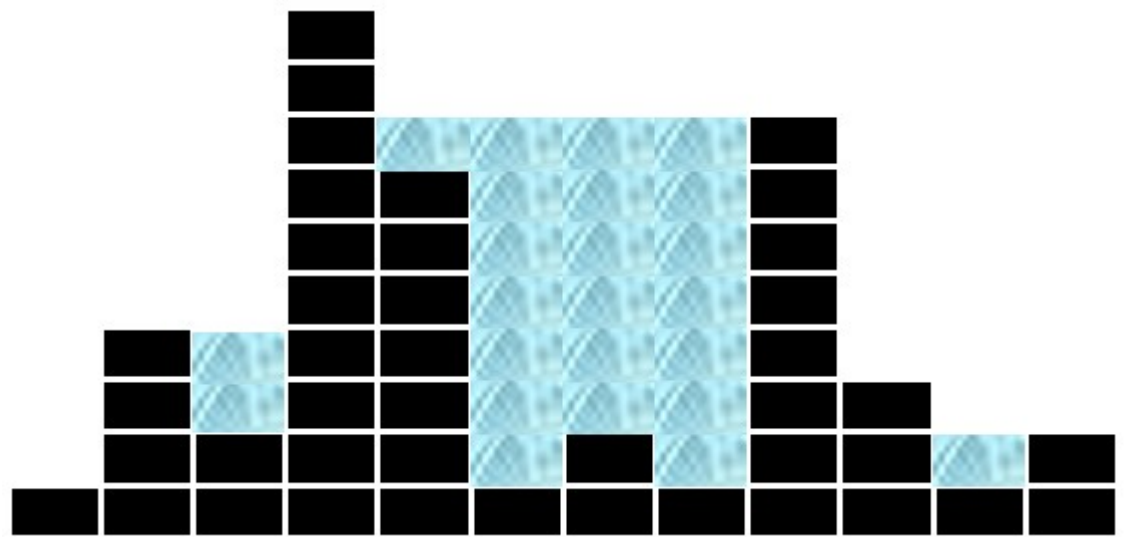
```
12
1 4 2 10 7 1 2 1 8 3 1 2
```

样例输出

```
3
7
```

提示

样例说明：下图给出了样例中得到的水坑示意图。



试题编号：20240921-3-03

试题类型：编程题

标准答案：

试题难度：一般

试题解析：

展示地址：[点击浏览](#)

考生答案：（此题已作答）

考生得分：0

是否评分：已评分

评价描述：

4. 势均力敌

用 n (> 2) 个不同的个位数字组成一个 n 位数，显然有 $n!$ 个不同的结果。可以证明，这 $n!$ 个数字可以被分为**势均力敌**的两组 —— 即平方和相等、且个数也相等的两组。

本题就请你用程序验证一下这个结论。

因为本题是一道简单题，所以规模很小，只考虑 $n \leq 4$ 的情况。

时间限制：4000

内存限制：262144

输入

输入第一行给出正整数 n ($2 < n \leq 4$)，随后一行给出 n 个不同的、在区间 $[1, 9]$ 内的个位数字，其间以空格分隔。

输出

将所有组成的 $n!$ 个不同的 n 位数分为平方和相等、且个数也相等的两组。但你只需要输出其中一组就可以了。每个数字占一行，共输出 $n!/2$ 行。注意：解可能不唯一，输出任何一组解就可以。

样例输入

```
3
5 2 1
```

样例输出

```
125
512
251
```

试题编号：20240921-3-04

试题类型：编程题

标准答案：

试题难度：一般

试题解析：

展示地址：点击浏览

考生答案：

```
#include <bits/stdc++.h>
```

```
using namespace std;
```

```
int a[10005];  
vector<int> v;  
long long num = 0, n;  
long long cnt, flag;  
bool st[10005], stt[10005];  
long long pa[10005];
```

```
void dfs(int x)  
{  
    if (x == n) v.push_back(num);  
  
    for (int i = 0; i < n; i++)  
    {  
        if (!st[a[i]])  
        {  
            int fa = num;  
            st[a[i]] = true;  
            num = num * 10 + a[i];  
            dfs(x + 1);  
            num = fa;  
            st[a[i]] = false;  
        }  
    }  
}
```

```
void dfs1(int x, int p)  
{  
    if (flag == 1) return;  
    if (x == (int)v.size() / 2)  
    {  
        num = 0;  
        for (int i = 0; i < x; i++) num += pa[i] * pa[i];  
        if (num * 2 == cnt)  
        {  
            for (int i = 0; i < x; i++) cout << pa[i] << '\n';  
            flag = 1;  
            return;  
        }  
    }  
}
```

```
for (int i = p; i < (int)v.size(); i++)  
{
```

```

        if (!stt[i])
        {
            stt[i] = true;
            pa[x] = v[i];
            dfs1(x + 1, i + 1);
            stt[i] = false;
            pa[x] = 0;
        }
    }
}

int main()
{
    cin >> n;

    for (int i = 0; i < n; i++) cin >> a[i];

    dfs(0);

    for (auto t : v) cnt += t * t;

    dfs1(0, 0);
}

```

考生得分：20

是否评分：已评分

评价描述：

5. 买地攻略

数码城市有土地出售。待售的土地被划分成若干块，每一块标有一个价格。这里假设每块土地只有两块相邻的土地，除了开头和结尾的两块是只有一块邻居的。每位客户可以购买多块连续相邻的土地。

现给定这一系列土地的标价，请你编写程序，根据客户手头的现金量，告诉客户有多少种不同的购买方案。

时间限制：8000

内存限制：262144

输入

输入首先在第一行给出两个正整数：N ($\leq 10^4$) 为土地分割的块数（于是这些块从 1 到 N 顺次编号）；M ($\leq 10^9$) 为客户手中的现金量。随后一行给出 N 个正整数，其中第 i 个数字就是第 i 块土地的标价。题目保证所有土地的总价不超过 10^9 。

输出

在一行中输出客户有多少种不同的购买方案。请注意客户只能购买连续相邻的土地。

样例输入

```
5 85
38 42 15 24 9
```

样例输出

```
11
```

提示

样例解释：这 11 种不同的方案为：38 42 15 24 9 38 42 42 15 42 15 24 15 24 15 24 9 24 9

试题编号：20240921-3-05

试题类型：编程题

标准答案：

试题难度：一般

试题解析：

展示地址：[点击浏览](#)

考生答案：

```
#include <bits/stdc++.h>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
{
    int n,k;
    int res = 0;
    cin >> n >> k;
    int arr[n+1];
    int num;
    arr[0] = 0;
    for(int i = 1;i <= n;++i)
    {
        cin >> num;
        arr[i] = arr[i-1] + num;
    }

    for(int i = 1;i <= n;++i)
    {
        for(int j = i;j <= n;++j)
        {
            if(arr[j] - arr[i-1] <= k) ++res;
        }
    }
}
```

```
        else break;
    }
}
cout << res;
}
```

考生得分：20

是否评分：已评分

评价描述：