

第二十二届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛

普及组 C++语言试题

竞赛时间：2016 年 10 月 22 日 14:30~16:30

选手注意:

- 试题纸共有 9 页，答题纸共有 2 页，满分 100 分。请在答题纸上作答，写在试题纸上的一律无效。
- 不得使用任何电子设备（如计算器、手机、电子词典等）或查阅任何书籍资料。

一、单项选择题（共 20 题，每题 1.5 分，共计 30 分；每题有且仅有一个正确选项）

- 以下不是微软公司出品的软件是（ ）。
A. Powerpoint B. Word
C. Excel D. Acrobat Reader
- 如果 256 种颜色用二进制编码来表示，至少需要（ ）位。
A. 6 B. 7 C. 8 D. 9
- 以下不属于无线通信技术的是（ ）。
A. 蓝牙 B. WiFi C. GPRS D. 以太网
- 以下不是 CPU 生产厂商的是（ ）。
A. Intel B. AMD C. Microsoft D. IBM
- 以下不是存储设备的是（ ）。
A. 光盘 B. 磁盘 C. 固态硬盘 D. 鼠标
- 如果开始时计算机处于小写输入状态，现在有一只小老鼠反复按照 CapsLock、字母键 A、字母键 S 和字母键 D 的顺序循环按键，即 CapsLock、A、S、D、CapsLock、A、S、D、……，屏幕上输出的第 81 个字符是字母（ ）。
A. A B. S C. D D. a
- 二进制数 00101100 和 00010101 的和是（ ）。
A. 00101000 B. 01000001 C. 01000100 D. 00111000
- 与二进制小数 0.1 相等的八进制数是（ ）。
A. 0.8 B. 0.4 C. 0.2 D. 0.1

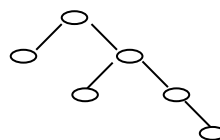
9. 以下是 32 位机器和 64 位机器的区别的是 ()。

- A. 显示器不同
B. 硬盘大小不同
C. 寻址空间不同
D. 输入法不同

10. 以下关于字符串的判定语句中正确的是（ ）。

- A. 字符串是一种特殊的线性表
B. 串的长度必须大于零
C. 字符串不可以用数组来表示
D. 空格字符组成的串就是空串

11. 一棵二叉树如右图所示，若采用顺序存储结构，即用一维数组元素存储该二叉树中的结点（根结点的下标为1，若某结点的下标为*i*，则其左孩子位于下标 $2i$ 处、右孩子位于下标 $(2i+1)$ 处），则图中所有结点的最大下标为（ ）。



- A. 6 B. 10 C. 12 D. 15

12. 若有如下程序段，其中 s、a、b、c 均已定义为整型变量，且 a、c 均已赋值（c 大于 0）。

```
s = a;
for (b = 1; b <= c; b++)
    s = s + 1;
```

则与上述程序段修改 s 值的功能等价的赋值语句是 ()。

- A. $s = a + b$; B. $s = a + c$; C. $s = s + c$; D. $s = b + c$;

13. 有以下程序:

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main() {
    int k = 4, n = 0;
    while (n < k) {
        n++;
        if (n % 3 != 0)
            continue;
        k--;
    }
    cout << k << "," << n << endl;
    return 0;
}
```

程序运行后的输出结果是 ()。

- A. 2,2 B. 2,3 C. 3,2 D. 3,3

14. 给定含有 n 个不同的数的数组 $L = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ 。如果 L 中存在 $x_i (1 < i < n)$ 使得 $x_1 < x_2 < \dots < x_{i-1} < x_i > x_{i+1} > \dots > x_n$, 则称 L 是单峰的, 并称 x_i 是 L 的

“峰顶”。现在已知 L 是单峰的，请把 a-c 三行代码补全到算法中使得算法正确找到 L 的峰顶。

- a. `Search(k+1, n)`
- b. `Search(1, k-1)`
- c. `return L[k]`

`Search(1, n)`

- 1. $k \leftarrow \lfloor n/2 \rfloor$
- 2. `if $L[k] > L[k-1]$ and $L[k] > L[k+1]$`
- 3. `then`
- 4. `else if $L[k] > L[k-1]$ and $L[k] < L[k+1]$`
- 5. `then`
- 6. `else`

正确的填空顺序是（ ）。

- A. c, a, b B. c, b, a C. a, b, c D. b, a, c

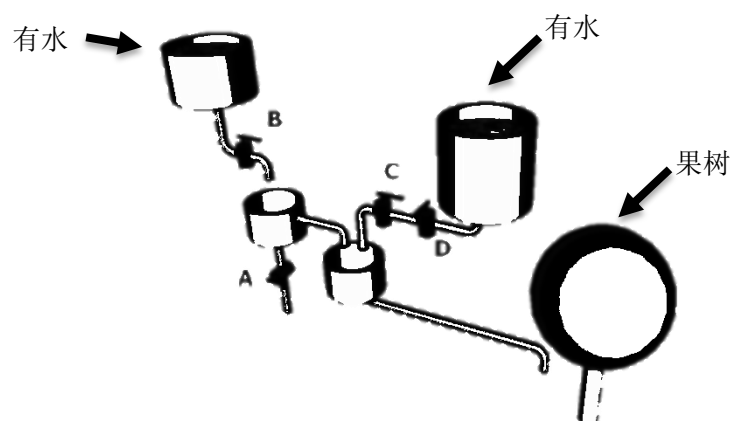
15. 设简单无向图 G 有 16 条边且每个顶点的度数都是 2，则图 G 有（ ）个顶点。

- A. 10 B. 12 C. 8 D. 16

16. 有 7 个一模一样的苹果，放到 3 个一样的盘子中，一共有（ ）种放法。

- A. 7 B. 8 C. 21 D. 3^7

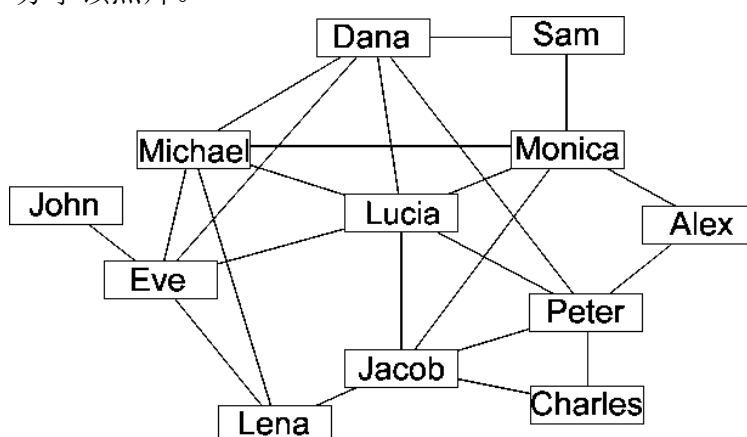
17. 下图表示一个果园灌溉系统，有 A、B、C、D 四个阀门，每个阀门可以打开或关上，所有管道粗细相同，以下设置阀门的方法中，可以让果树浇上水的



是（ ）。


- A. B 打开，其他都关上 B. AB 都打开，CD 都关上
C. A 打开，其他都关上 D. D 打开，其他都关上

18. Lucia 和她的朋友以及朋友的朋友都在某社交网站上注册了账号。下图是他们之间的关系图，两个人之间有边相连代表这两个人是朋友，没有边相连代表不是朋友。这个社交网站的规则是：如果某人 A 向他（她）的朋友 B 分享了某张照片，那么 B 就可以对该照片进行评论；如果 B 评论了该照片，那么他（她）的所有朋友都可以看见这个评论以及被评论的照片，但是不能对该照片进行评论（除非 A 也向他（她）分享了该照片）。现在 Lucia 已经上传了一张照片，但是她不想让 Jacob 看见这张照片，那么她可以向以下朋友（ ）分享该照片。



- A. Dana, Michael, Eve
B. Dana, Eve, Monica
C. Michael, Eve, Jacob
D. Micheal, Peter, Monica
19. 周末小明和爸爸妈妈三个人一起想动手做三道菜。小明负责洗菜、爸爸负责切菜、妈妈负责炒菜。假设做每道菜的顺序都是：先洗菜 10 分钟，然后切菜 10 分钟，最后炒菜 10 分钟。那么做一道菜需要 30 分钟。注意：两道不同的菜的相同步骤不可以同时进行。例如第一道菜和第二道的菜不能同时洗，也不能同时切。那么做完三道菜的最短时间需要（ ）分钟。
- A. 90
B. 60
C. 50
D. 40
20. 参加 NOI 比赛，以下不能带入考场的是（ ）。
- A. 钢笔
B. 适量的衣服
C. U 盘
D. 铅笔

二、问题求解（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分；第一题全部答对得 5 分，没有部分分；第二题第一空 2 分，第二空 3 分）

1. 从一个 4×4 的棋盘（不可旋转）中选取不在同一行也不在同一列上的两个方格，共有  种方法。

2. 约定二叉树的根节点高度为 1。一棵结点数为 2016 的二叉树最少有

 个叶子结点；一棵结点数为 2016 的二叉树最小的高度值是

 。

三、阅读程序写结果（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

1. `#include <iostream>`
`using namespace std;`

```
int main() {
    int max, min, sum, count = 0;
    int tmp;
    cin >> tmp;
    if (tmp == 0)
        return 0;
    max = min = sum = tmp;
    count++;
    while (tmp != 0) {
        cin >> tmp;
        if (tmp != 0) {
            sum += tmp;
            count++;
            if (tmp > max)
                max = tmp;
            if (tmp < min)
                min = tmp;
        }
    }
    cout << max << "," << min << "," << sum / count << endl;
    return 0;
}
```

输入: 1 2 3 4 5 6 0 7

输出:

2. `#include <iostream>`
`using namespace std;`

```
int main() {
```

```

int i = 100, x = 0, y = 0;
while (i > 0) {
    i--;
    x = i % 8;
    if (x == 1)
        y++;
}
cout << y << endl;
return 0;
}

```

输出:

3. `#include <iostream>`
`using namespace std;`

```

int main() {
    int a[6] = {1, 2, 3, 4, 5, 6};
    int pi = 0;
    int pj = 5;
    int t, i;
    while (pi < pj) {
        t = a[pi];
        a[pi] = a[pj];
        a[pj] = t;
        pi++;
        pj--;
    }
    for (i = 0; i < 6; i++)
        cout << a[i] << ",";
    cout << endl;
    return 0;
}

```

输出:

4. `#include <iostream>`
`using namespace std;`

```

int main() {
    int i, length1, length2;
    string s1, s2;
    s1 = "I have a dream.";
}

```

```

s2 = "I Have A Dream.";
length1 = s1.size();
length2 = s2.size();
for (i = 0; i < length1; i++)
    if (s1[i] >= 'a' && s1[i] <= 'z')
        s1[i] -= 'a' - 'A';
for (i = 0; i < length2; i++)
    if (s2[i] >= 'a' && s2[i] <= 'z')
        s2[i] -= 'a' - 'A';
if (s1 == s2)
    cout << "=" << endl;
else if (s1 > s2)
    cout << ">" << endl;
else
    cout << "<" << endl;
return 0;
}

```

输出:

四、完善程序（共 2 题，每题 14 分，共计 28 分）

1. （读入整数）请完善下面的程序，使得程序能够读入两个 int 范围内的整数，并将这两个整数分别输出，每行一个。（第一、五空 2.5 分，其余 3 分）

输入的整数之间和前后只会出现空格或者回车。输入数据保证合法。

例如：

输入：

123 -789

输出：

123

-789

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

int readint() {
    int num = 0;           // 存储读取到的整数
    int negative = 0;      // 负数标识
    char c;                // 存储当前读取到的字符
    c = cin.get();
    while ((c < '0' || c > '9') && c != '-')
        c = (1);
}

```

```

    if (c == '-')
        negative = 1;
    else
        (2);
    c = cin.get();
    while ((3)) {
        (4);
        c = cin.get();
    }
    if (negative == 1)
        (5);
    return num;
}

int main() {
    int a, b;
    a = readint();
    b = readint();
    cout << a << endl << b << endl;
    return 0;
}

```

2. **（郊游活动）**有 n 名同学参加学校组织的郊游活动，已知学校给这 n 名同学的郊游总经费为 A 元，与此同时第 i 位同学自己携带了 M_i 元。为了方便郊游，活动地点提供 $B(\geq n)$ 辆自行车供人租用，租用第 j 辆自行车的价格为 C_j 元，每位同学可以使用自己携带的钱或者学校的郊游经费，为了方便账务管理，每位同学只能为自己租用自行车，且不会借钱给他人，他们想知道最多有多少位同学能够租用到自行车。（第四、五空 2.5 分，其余 3 分）

本题采用二分法。对于区间 $[l, r]$ ，我们取中间点 mid 并判断租用到自行车的人数能否达到 mid 。判断的过程是利用贪心算法实现的。

```

#include <iostream>
using namespace std;
#define MAXN 1000000

int n, B, A, M[MAXN], C[MAXN], l, r, ans, mid;

bool check(int nn) {
    int count = 0, i, j;
    i = (1);
    j = 1;
    while (i <= n) {
        if (2)

```



```

        count += C[j] - M[i];
        i++;
        j++;
    }
    return (3);
}

void sort(int a[], int l, int r) {
    int i = l, j = r, x = a[(l + r) / 2], y;
    while (i <= j) {
        while (a[i] < x) i++;
        while (a[j] > x) j--;
        if (i <= j) {
            y = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = y;
            i++; j--;
        }
    }
    if (i < r) sort(a, i, r);
    if (l < j) sort(a, l, j);
}

int main() {
    int i;
    cin >> n >> B >> A;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        cin >> M[i];
    for (i = 1; i <= B; i++)
        cin >> C[i];
    sort(M, 1, n);
    sort(C, 1, B);
    l = 0;
    r = n;
    while (l <= r) {
        mid = (l + r) / 2;
        if ((4)) {
            ans = mid;
            l = mid + 1;
        } else
            r = (5);
    }
    cout << ans << endl;
    return 0;
}

```