

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）

1. 以下不是微软公司出品的软件是（ ）。
A. Powerpoint B. Word
C. Excel D. Acrobat Reader
2. 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
3. 以下不属于无线通信技术的是（ ）。
A. 蓝牙 B. WiFi C. GPRS D. 以太网
4. 以下不是 CPU 生产厂商的是（ ）。
A. Intel B. AMD C. Microsoft D. IBM
5. 以下不是存储设备的是（ ）。
A. 光盘 B. 磁盘 C. 固态硬盘 D. 鼠标
6. 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
7. 二进制数 00101100 和 00010101 的和是（ ）。
A. 00101000 B. 01000001 C. 01000100 D. 00111000
8. 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. $\text{Search}(k+1, n)$
- b. $\text{Search}(1, k-1)$
- c. $\text{return } L[k]$

```
Search(1, n)
1.  $k = \lfloor n/2 \rfloor$  ?
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

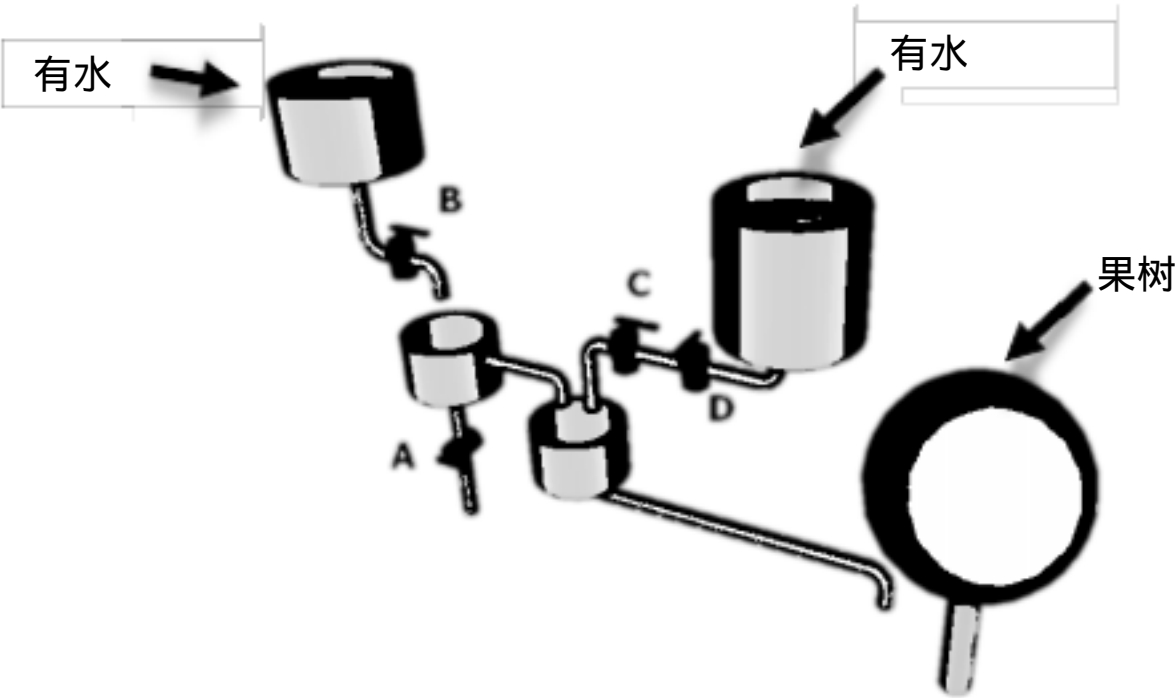
15. 设简单无向图 G 有 16 条边且每个顶点的度数都是 2，则图 G 有 () 个顶点。

- 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

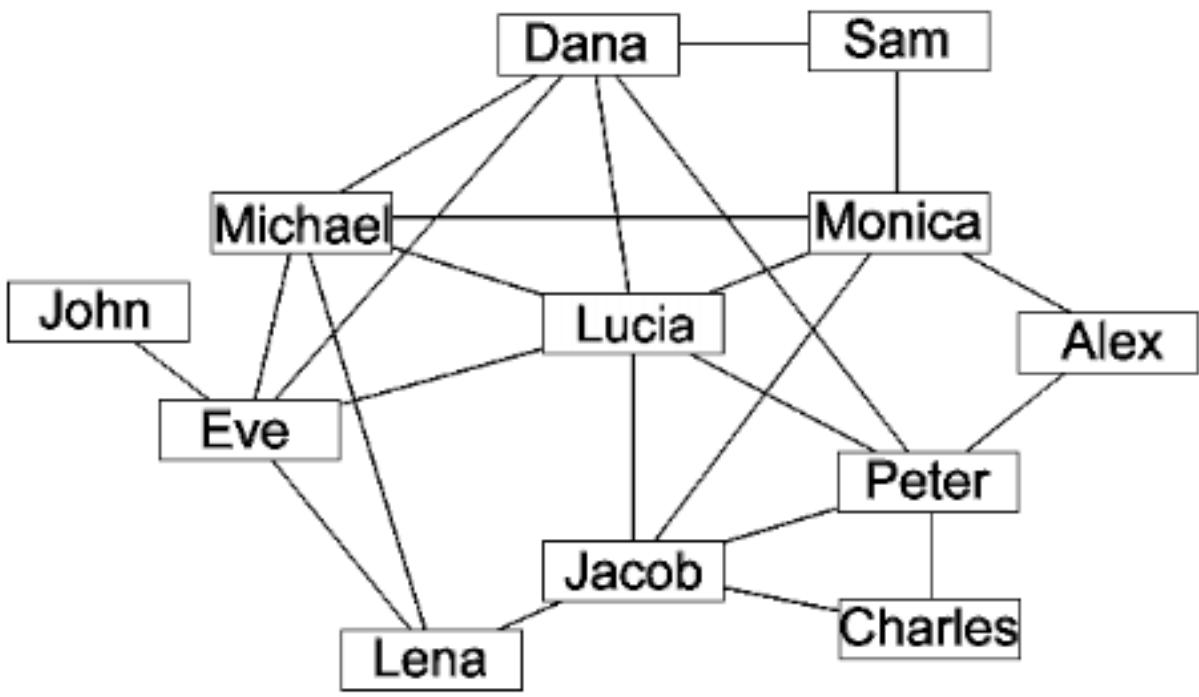
17. 下图表示一个果园灌溉系统，有 A、B、C、D 四个阀门，每个阀门可以打开或关上，所有管道粗细相同，以下设置阀门的方法中，可以让果树浇上水的



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 $B(n)$ 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;
}

```

第二十二届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛
普及组参考答案

一、单项选择题（共 20 题，每题 1.5 分，共计 30 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	D	C	D	C	B	B	C	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	A	D	B	A	A	C	C

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. 72
- 2. 1 （2 分）
11 （3 分）

三、阅读程序写结果（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

- 1. 6,1,3
- 2. 13
- 3. 6,5,4,3,2,1,
- 4. =

四、完善程序（共计 28 分，以下各程序填空可能还有一些等价的写法， 由各省赛区组织本省专家审定及上机验证，可以不上报 CCF NOI 科学委员会复核）

		Pascal语言	C++ 语言	C 语言	分值
1.	(1)	read(c)	cin.get()	c=getchar()	2.5
	(2)	num:=ord(c)-ord('0') 或 num:=ord(c)-48	num=c-'0' 或 num=c-48		3
	(3)	(c>='0') and (c<='9') 或 (c>=48) and (c<=57)	c>='0'&&c<='9' 或 c>=48&&c<=57		3
	(4)	num:=num*10+ord(c)-ord('0') 或 num:=num*10+ord(c)-48	num=num*10+c-'0' 或 num=num*10+c-48		3
	(5)	num:=-num 或 exit(-num)	num=-num 或 return -num		2.5
2.	(1)	n-nn+1			3
	(2)	M[i]<C[j] 或 M[i]<=C[j]			3
	(3)	count<=A			3
	(4)	check(mid)			2.5
	(5)	mid-1			2.5