

次に示す C 言語のプログラムは、配列 `data` の要素に格納された非負整数のデータを、関数 `sort` を用いて要素の値に従って整列して出力した後に、入力された値を関数 `search` を用いて探索して、発見した場合はそのインデックスを、そうでなければ見つからなかった旨を出力するプログラムである。このプログラムをプログラム A として以下の各問に答えよ。

- (1) プログラム A で実現されている整列アルゴリズムは一般になんと呼ばれているか名称を答えよ。
- (2) 配列が昇順かつ安定なソートになるように空欄アおよびイを適切に埋めよ。
- (3) 17 行目の処理が 2 回行われた時点での配列の内容を答えよ。
- (4) 一般に、6 行目における `h` の設定の際に、 $1, 4, 7, \dots, 3n+1, \dots$ といった数列から配列の要素数を超えないような値が選ばれ、15 行目において $h/=3$ と更新されることが多い。
プログラム A のような `h` の初期設定および `h` の更新の仕様は、前述の一般的な仕様と比較してどのような欠点があるか述べよ。
- (5) プログラム A で実現されている探索アルゴリズムは一般になんと呼ばれているか名称を答えよ。
- (6) 空欄ウを適切に埋めよ。
- (7) この探索アルゴリズムを、要素数 `n` の配列にたいして $m=m_0$ として実行したときの最大比較回数を n, m_0 を用いて答えよ。また、このときの最大比較回数が最小となるような m_0 を求めよ。
- (8) プログラム A は、ある値の探索を実行したときに、正しく結果が出力されない。それはどのような場合か答えよ。また、正しく結果が出力されるように、ソースコードを訂正せよ。このとき、訂正箇所は 1 行に限るとする。

```

1  #include <stdio.h>
2
3  #define MAX 10
4  #define M 3
5  void sort(int data[]){
6      int h = MAX/2;
7      int i,j;
8      int tmp;
9      while(h>0){
10         for(i=h;i<MAX;i++){
11             tmp=data[i];
12             for(j=i;j>=h && 【 ア 】 ;j-=h){
13                 【 イ 】;
14             }
15             data[j]=tmp;
16         }
17         h/=2;
18     }
19 }
20
21 void show(int data[]){
22     int i;
23     for(i=0;i<MAX;i++) printf("%d¥n",data[i]);
24 }
25
26 int search(int data[],int n){
27     int m=M;
28     int i;
29     for(i=m-1;i<MAX;i+=m){
30         if(data[i]>=n){
31             if(data[i]==n) return i;
32             int j;
33             for(【 ウ 】 ;j<MAX;j++) {
34                 if(data[j]==n) return j;
35             }
36             return -1;
37         }
38     }
39     i-=m;
40     int j;
41     for(j=i+1;j<MAX;j++){
42         if(data[j]==n) return j;
43     }
44     return -1;
45 }
46
47 void main(){
48     int data[]={23,44,18,97,60,4,82,35,50,99};
49
50     sort(data);
51     show(data);
52     int n;
53     scanf("%d",&n);
54     int ans=search(data,n);
55     if(ans>0)
56         printf("index : %d¥n",ans);
57     else
58         printf("Number can't be found.¥n");
59 }

```