

## 第九届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

(提高组 PASCAL 语言 二小时完成)

●● 全部答案均要写在答案卷子上, 写在试卷纸上一律无效 ●●

一.单项选择题 (共 10 题, 每题 1.5 分, 共计 15 分。每题有且仅有一个正确答案.)。

- 图灵 (Alan Turing) 是 ( )。  
A) 美国人 B) 英国人 C) 德国人 D) 匈牙利人 E) 法国人
- 第一个给计算机写程序的人是 ( )。  
A) Alan Mathison Turing B) Ada Lovelace C) John von Neumann  
D) John Mc-Carthy E) Edsger Wybe Dijkstra
- 十进制数 2003 等值于二进制数 ( )。  
A) 0100000111 B) 10000011 C) 110000111 D) 11111010011 E) 1111010  
011
- 假设  $A=\text{true}$ ,  $B=\text{false}$ ,  $C=\text{ture}$ ,  $D=\text{ture}$ , 逻辑运算表达式  $A \wedge B \vee C \wedge D$  的值是 ( )。  
A) ture B) false C) 0 D) 1 E) NULL
- 一个高度为  $h$  的二叉树最小元素数目是 ( )。  
A)  $2h+1$  B)  $h$  C)  $2h-1$  D)  $2h$  E)  $2h-1$
- 已知队列 (13, 2, 11, 34, 41, 77, 5, 7, 18, 26, 15), 第一个进入队列的元素是 13, 则第五个出队列的元素是 ( )。  
A) 5 B) 41 C) 77 D) 13 E) 18
- 下面一段程序是用 ( ) 语言书写的。  

```
int func1(int n){  
    int i,sum=0;  
    for(i=1;i<=n;i++)  
        sum+=i*i;  
    return sum;  
}
```

  
A) FORTRAN B) PASCAL C) C D) PROLOG E) BASIC
- 设全集  $E=\{1, 2, 3, 4, 5\}$ , 集合  $A=\{1, 4\}$ ,  $B=\{1, 2, 5\}$ ,  $C=\{2, 4\}$ , 则集合  $(A \cap B) \cup \sim C$  为 ( )。  
A) 空集 B)  $\{1\}$  C)  $\{3, 5\}$  D)  $\{1, 5\}$  E)  $\{1, 3, 5\}$
- 表达式  $(1+34)*5-56/7$  的后缀表达式为 ( )。  
A)  $1+34*5-56/7$  B)  $-*+1\ 34\ 5/56\ 7$  C)  $1\ 34+5*56\ 7/-$   
D)  $1\ 34\ 5*+56\ 7/-$  E)  $1\ 34+5\ 56\ 7-* /$
- 下列计算机设备, 即是输入设备, 又是输出设备的是 ( )。

A) 键盘 B) 触摸屏 C) 扫描仪 D) 投影仪 E) 数字化仪

二.不定项选择题 (共 10 题, 每题 1.5 分, 共计 15 分。多选少选均不得分)。

11. 下列分辨率的显示器显示出的图像, 最清晰的是 ( )。

A) 800\*600 B) 1024\*768 C) 640\*480 D) 1280\*1024 E) 800\*1000

12. 下列说法中, 哪个 (些) 是错误的 ( )。

A) 程序是指令的序列, 它有三种结构: 顺序、分支和循环。

B) 数据总线决定了中央处理器 CPU 所能访问的最大内存空间的大小。

C) 中央处理器 CPU 内部有寄存器组, 用来储存数据。

D) 不同厂家生产的 CPU 所能处理的指令集是相同的。

E) 数据传输过程中可能会出错, 奇偶校验法可以检测出数据中那一为在传输中出了差错。

13. CPU 访问内存的速度比访问下列哪个 (些) 存储设备要慢 ( )。

A) 寄存器 B) 硬盘 C) 软盘 D) 高速缓存 E) 光盘

14. 下列电子邮件地址, 哪个 (些) 是正确的 ( )。

A) wang@hotmail.com B) cai@jcc.pc.tool.rf.edu.jp C) 162.105.111.22

D) ccf.edu.cn E) http://www.sina.com

15. 数字图像文件可以用下列哪个 (些) 软件来编辑 ( )。

A) 画笔 (Paintbrush) B) 记事簿 (Notepad) C) Photoshop D) WinRAR E) Midisoft

t

16. 下列哪个 (些) 软件不是操作系统软件的名字 ( )。

A) WindowsXP B) DOS C) Linux D) OS/2 E) Arch/Info

17. 下列哪个 (些) 不是个人计算机的硬件组成部分 ( )。

A) 主板 B) 虚拟内存 C) 电源 D) 硬盘 E) 总线

18. 运算式  $(2008)_{10} - (3723)_8$  的结果是 ( )。

A)  $(-1715)_{10}$  B)  $(5)_{10}$  C)  $(5)_{16}$  D)  $(101)_2$  E)  $(3263)_8$

19. 已知元素 (8, 25, 14, 87, 51, 90, 6, 19, 20), 问这些元素以怎样的顺序进入栈, 才能使出栈的顺序满足: 8 在 51 前面; 90 在 87 的后面; 20 在 14 的后面; 25 在 6 的前面; 19 在 90 的后面。 ( )。

A) 20, 6, 8, 51, 90, 25, 14, 19, 87

B) 51, 6, 19, 20, 14, 8, 87, 90, 25

C) 19, 20, 90, 8, 6, 25, 51, 14, 87

D) 6, 25, 51, 8, 20, 19, 90, 87, 14

E) 25, 6, 8, 51, 87, 90, 19, 14, 20

20. 假设我们用  $d=(a_1, a_2, \dots, a_5)$  表示无向图 G 的 5 个顶点的度数, 下面给出的哪 (些) 组 d 值合理 ( )。

- A) {5, 4, 4, 3, 1}    B) {4, 2, 2, 1, 1}    C) {3, 3, 3, 2, 2}  
 D) {5, 4, 3, 2, 1}    E) {2, 2, 2, 2, 2}

### 三、问题求解 (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)

1. 无向图  $G$  有 16 条边, 有 3 个 4 度顶点、4 个 3 度顶点, 其余顶点的度均小于 3, 则  $G$  至少\_\_\_\_\_个顶点。
2. 某年级学生共选修 6 门课程, 期末考试前, 必须提前将这 6 门课程考完, 每人每天只在下午至多考一门课程, 设 6 门课程为  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$ ,  $S(C_i)$  为学习  $C_i$  的学生集合。已知  $S(C_i) \cap S(C_6) \neq \emptyset, i=1, 2, \dots, 5, S(C_i) \cap S(C_{i+1}) \neq \emptyset, i=1, 2, 3, 4, S(C_5) \cap S(C_1) \neq \emptyset$ , 问至少安排\_\_\_\_\_天才能考完这 6 门课程。

### 四. 阅读程序 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

```
1. program Program1;
   var  a,b,c,d,sum : longint;

   begin
     read(a,b,c,d);
     a := a mod 23; b := b mod 28; c := c mod 33;
sum := a * 5544 + b * 14421 + c * 1228 - d;
     sum := sum + 21252; sum := sum mod 21252;
     if (sum = 0 ) then sum := 21252;
     writeln(sum);
   end.
```

输入 : 283 102 23 320

输出\_\_\_\_\_

```
2. program Program2;
   const
     u : array[1..4] of integer = (0,5,3,1);
     v : array[1..4] of integer = (0,7,6,5);
   var  a,b,c,d,e,f,x,y,z: integer;

   begin
     read(a,b,c,d,e,f);
     z := f+ e + d + (c+3) div 4; y := 5 * d + u[c mod 4];
     if (b > y) then
       begin
         z := z + (b - y + 8) div 9;
         x := ((b - y + 8) div 9 * 9 - (b - y)) * 4 + 11 * e + v[c mod 4];
       end
     else
```

```

    x := (y - b) * 4 + 11 * e + v[c mod 4];
    if (a > x) then
        z := z + (a - x + 35) div 36;
        writeln(z)
    end.

```

输入：4 7 9 20 56 47

输出\_\_\_\_\_

```

3. program Program3;
var m,n: integer;  mark: Boolean;

function test(m,N:integer):integer;
var i,p: integer;  flag: boolean;
begin
    m := m - 1;  i := 0;  flag := False;
    for p:= 2*N downto (N+1) do
        begin
            i:= (i+m) mod p;
            if (i<N) then
                begin
                    test := 0;  flag := Ture;  Break;
                end
            end;
            if not(flag) then  test:=1;
        end;
    end;

begin
    read(n);  m:=1;  Mark := False;
    repeat
        if (test(m,n)=1) then
            begin  writeln(m); break;  end;
        m:= m+1;
    until Mrak;
end.

```

输入：7

输出\_\_\_\_\_

```

4. program Program4;

var m,n,i,j: integer;
    p,w,a,b: array[0..19] of integer;
begin
    read(n); m:= 0;
    for i:= 0 to n-1 do

```

```

begin  read(p[i]); b[i]:=1; end;
for i:=0 to n-1 do
begin
  if (i>0) then
    a[m]:=p[i]-p[i-1]
  else
    a[m]:=p[i];
    m:=m+1;
while ((m>1) and (a[m-1]=0)) do
begin m:=m-1; b[m]:=1; end;
  if (m>0) then
    w[i]:=b[m-1];
  else
    w[i]:=b[0];
    a[m-1]:=a[m-1]-1;
    for j:=0 to m-1 do b[j]:=b[j]+1;
while ((m>1) and (a[m-1]=0)) do
begin
m:=m-1; b[m]:=1;
end;
  end;
  for i:= 0 to n-1 do
begin
  write(w[i]); write(' ');
end;
writeln(' ');
end.

```

输入：9

4 6 6 6 6 8 9 9 9 9

输出：\_\_\_\_\_

五. 完善程序（共 2 题，第 1 题每空 3 分；第 2 题每空 2 分。共计 28 分）。

### 1. 翻硬币

题目描述：

一摞硬币共有  $m$  枚，每一枚都是正面朝上。取下最上面的一枚硬币，将它翻面后放回原处。然后取下最上面的 2 枚硬币，将他们一起翻面后放回原处。在取 3 枚，取 4 枚……直至  $m$  枚。然后在从这摞硬币最上面的一枚开始，重复刚才的做法。这样一直做下去，直到这摞硬币中每一枚又是正面朝上为止。例如， $m$  为 1 时，翻两次即可。

输入：仅有的一个数字是这摞硬币的枚数  $m$ ， $0 < m < 1000$ 。

输出：为了使这摞硬币中的每一枚都是朝正面朝上所必须翻的次数。

输入样例：30

输出样例：899

程 序：

```
program Program1;
var m:integer;
function solve(m: integer):integer;
var i,t,d: integer;
    flag: Boolean;
begin
    if (m = 1) then
        solve := (1)
    else begin
        d := 2*m+1;    t := 2;    i := 1;    flag := False;
        repeat
            if (t = 1) then
                begin
                    solve := (2) ;    flag := True;
                end
            else if ( (3) ) then
                begin
                    solve := i*m-1;    flag := True;
                end
            else
                t := (4) ;
                i:=i+1;
        until flag;
    end
end;
begin
    read(m); if (( (5) ) and (m<1000)) then
        writeln( (6) );
end.
```

## 2. OIM 地形

题目描述：

二维离散世界有一种地形叫 OIM(OI Mountain)。这种山的坡度只能上升('/')或下降('\'),而且两边的山脚都与地平线等高,山上所有地方都不低于地平线.例如：

$$\begin{array}{c} \wedge \qquad \qquad \wedge \\ / \quad \backslash \end{array}$$
是一座 OIM；而 
$$\begin{array}{c} \wedge \\ / \quad \backslash \end{array}$$
不是。
$$\vee$$

这个世界的地理学家们为了方便纪录，给 OIM 所有可能的形状用正整数编好号，而且每个正整数恰好对应一种山形。他们规定，若两座山的宽度不同，则较宽的编号较大；若宽度相同，则比较从左边开始第 1 个坡度不同的地方，坡度上升的编号较大。以下三座 OIM 的编号有小到大递增：

$\wedge$     $\wedge$     $\wedge \wedge$   
 $/ \vee \ / \ \vee \vee \ / \ \vee \ \backslash$ 。显然 $\wedge$ 的编号为1。但是地理学家在整理纪录是发觉，查找编号与山形的对应关系不是很方便。他们希望能快速地从编号得到山的形状。你自告奋勇答应他们写一个程序，输入编号，能马上输出山形。

输 入：一个编号（编号大小不超过 600,000,000），  
 输 出：输入编号所对应的山形，1 座山所占行数恰为它的高度，即山顶上不能有多余空行。

输入样例：15

输出样例：    $\wedge \wedge$   
                $/ \ \vee \ \backslash$

程 序：

```

program Program2;
const
  L:integer =19;  SZ: integer =50;
  UP: char = '/';  DN: char = '\';
Var
  i,nth,x,y,h,e,f:integer;
  m: array[0..1,0..38,0..19] of integer;
  pic: array[0..49,0..49] of char;

procedure init;
  var k,s,a,b,c: integer;
  begin
    for a:=0 to 1 do
      for b:=0 to 2*L do
        for c:=0 to L do
          m[a,b,c]:=0;  m[0,0,0]:=1;
          for k:=0 to 2*L-1 do
            begin
              for s:=1 to L do
                begin
                  m[0,k+1,s] := m[0,k,s+1] + m[1,k,s+1];
                  m[1,k+1,s]:=  (1)  ;
                end;
                m[0,k+1,0] :=m[0,k,1]+m[1,k,1];
              end;
            end;
          end;

  procedure draw(k,s,nth:integer);
  begin

```

```

if (k=0) then exit;
if ((nth-m[1,k,s])>=0) then
begin
  nth:=nth-m[1,k,s];
  if (y>h) then      (2)      ;
  pic[y,x]:=UP; y:=y+1; x:=x+1; draw(      (3)      );
end
else begin
  y:=y - 1; pic[y,x]:=DN; x:=x+1; draw(k-1,s-1,nth);
end;
end;

begin
init;
read(nth);
for e:=0 to SZ-1 do
  for f:=0 to SZ-1 do
    pic[e,f]:= ' ';
    x:=0;
    y:=0
h:=0;
i:=0;

while ((nth-m[0,2*i,0])>=0) do
begin
  nth:= nth-m[0,2*i,0];
  (4)      ;
end;

draw(      (5)      );
for i:=h downto x-1 do
begin
  for e:=0 to x-1 do
    write(pic[i,e]);
    writeln(' ');
  end;
end.

```



## 第九届分区联赛提高组初赛官方参考解答

一、单选 10 题 每题 1.5 分

**B B D A B**

**B C E C B**

二、不定项选择 10 题 每题 1.5 分

**D BDE AD AB AC**

**E B BCD D BE**

三、问题求解 每题 5 分

1. 答 : **11**

2. 答 : **4**

四、阅读程序 每题 8 分

1. **8910**

2. **126**

3. **1872**

4. **1 1 2 4 5 1 1 3 9** (空格分隔)

五、完善程序

题一

(1) **2**

(2) **i\*m**

(3) **t=2\*m**

(4) **(t\*2) mod d**

(5) **m>0**

(6) **solve(m)**

题二 OIM

(1) **m[0,k,s-1]+m[1,k,s-1]**

(2) **h:=y**

(3) **k-1,s+1,nth**

(4) **i:=i+1**

(5) **2\*i,0,nth**

来自官方的参考解答，部分题目有可能存在其他正确解答。

各位选手可以自己估分，以上答案为**红色部分**难度较大，正确率极低，一般选手正常发挥得分在 55~65 之间，最高得分估计不超过 85 分。