

## 第八届全国青少年信息学奥林匹克联赛（NOIP2002）初赛试题

（提高组 PASCAL 语言 二小时完成）

- 一、 选择一个正确答案代码（A/B/C/D），填入每题的括号内（每题 1.5 分，多选无分，共 30 分）
1. 微型计算机的问世是由于（ ）的出现。  
A) 中小规模集成电路 B) 晶体管电路 C) (超)大规模集成电路 D) 电子管电路
  2. 中央处理器（CPU）能访问的最大存储器容量取决于（ ）。  
A) 地址总线 B) 数据总线 C) 控制总线 D) 实际内存容量
  3. 十进制数 11/128 可用二进制数码序列表示为：（ ）。  
A) 1011/1000000 B) 1011/100000000 C) 0.001011 D) 0.0001011
  4. 算式  $(2047)_{10} - (3FF)_{16} + (2000)_8$  的结果是（ ）。  
A)  $(2048)_{10}$  B)  $(2049)_{10}$  C)  $(3746)_8$  D)  $(1AF7)_{16}$
  5. 已知  $x = (0.1011010)_2$ ，则  $[x/2]_{\text{补}} = ( )_2$ 。  
A) 0.101101 B) 11110110 C) 0.0101101 D) 0.100110
  6. IPv4 地址是由（ ）位二进制数码表示的。  
A) 16 B) 32 C) 24 D) 8
  7. 计算机病毒传染的必要条件是：（ ）。  
A) 在内存中运行病毒程序 B) 对磁盘进行读写操作  
C) 在内存中运行含有病毒的可执行的程序 D) 复制文件
  8. 在磁盘上建立子目录有许多优点，下列描述中不属于建立子目录优点的是（ ）。  
A) 便于文件管理 B) 解决根目录中目录项个数有限问题  
C) 加快文件查找速度 D) 节省磁盘使用空间
  9. 在使用 E-mail 前，需要对 Outlook 进行设置，其中 ISP 接收电子邮件的服务器称为（ ）服务器。  
A) POP3 B) SMTP C) DNS D) FTP
  10. 多媒体计算机是指（ ）计算机。  
A) 专供家庭使用的 B) 装有 CD-ROM 的  
C) 连接在网络上的高级 D) 具有处理文字、图形、声音、影像等信息的
  11. 微型计算机中，（ ）的存取速度最快。  
A) 高速缓存 B) 外存储器 C) 寄存器 D) 内存储器
  12. 资源管理器的目录前图标中增加“+”号，这个符号的意思是（ ）。  
A) 该目录下的子目录已经展开 B) 该目录下还有子目录未展开  
C) 该目录下没有子目录 D) 该目录为空目录
  13. 在 WORD 文档编辑中实现图文混合排版时，关于文本框的下列叙述正确的是（ ）。  
A) 文本框中的图形没有办法和文档中输入文字叠加在一起，只能在文档的不同位置  
B) 文本框中的图形不可以衬于文档中输入文字的下方  
C) 通过文本框，可以实现图形和文档中输入文字的叠加，也可以实现文字环绕  
D) 将图形放入文本框后，文档中输入的文字不能环绕图形
  14. 一个向量第一个元素的存储地址是 100，每个元素的长度是 2，则第 5 个元素的地址是（ ）。  
A) 110 B) 108 C) 100 D) 109
  15. 已知  $A = 35H$ ， $A \wedge 05H \vee A \wedge 30H$  的结果是：（ ）。  
A) 30H B) 05H C) 35H D) 53H

16. 设有一个含有 13 个元素的 Hash 表 (0 ~ 12), Hash 函数是:  $H(\text{key}) = \text{key} \% 13$ , 其中 % 是求余数运算。用线性探查法解决冲突, 则对于序列 (2、8、31、20、19、18、53、27), 18 应放在第 ( ) 号格中。  
A) 5 B) 9 C) 4 D) 0
17. 按照二叉数的定义, 具有 3 个结点的二叉树有 ( ) 种。  
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6
18. 在一个有向图中, 所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和的 ( ) 倍。  
A) 1/2 B) 1 C) 2 D) 4
19. 要使 1 ... 8 号格字的访问顺序为: 8、2、6、5、7、3、1、4, 则下图中的空格中应填入 ( )。

1	2	3	4	5	6	7	8
4	6	1	-1	7		3	2

- A) 6 B) 0 C) 5 D) 3
20. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空, 元素  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$  依次通过栈 S, 一个元素出栈后即进入队列 Q, 若出队的顺序为  $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$ , 则栈 S 的容量至少应该为 ( )。  
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

## 二. 问题求解: (6 + 8 = 14 分)

1. 在书架上放有编号为 1, 2, ..., n 的 n 本书。现将 n 本书全部取下然后再放回去, 当放回去时要求每本书都不能放在原来的位置上。例如:  $n = 3$  时:

原来位置为: 1 2 3

放回去时只能为: 3 1 2 或 2 3 1 这两种

问题: 求当  $n = 5$  时满足以上条件的放法共有多少种? (不用列出每种放法)

2. 设有一棵 k 叉树, 其中只有度为 0 和 k 两种结点, 设  $n_0, n_k$ , 分别表示度为 0 和度为 k 的结点个数, 试求出  $n_0$  和  $n_k$  之间的关系 ( $n_0 =$  数学表达式, 数学表达式仅含  $n_k$ 、k 和数字)。

## 三. 阅读程序, 写出正确的程序运行结果: (8 + 9 + 9 = 26 分)

1. program Gxpl;  
var i, n, jr, jw, jb: integer;  
ch1: char;  
ch: array[1..20] of char;  
begin  
readln(n);  
for i:=1 to n do read(ch[i]);  
jr:=1; jw:=n; jb:=n;  
while (jr<=jw) do  
begin  
if (ch[jw]='R')  
then begin  
ch1:=ch[jr]; ch[jr]:=ch[jw]; ch[jw]:=ch1; jr:=jr+1;  
end  
else if ch[jw]='W'  
then jw:=jw-1;  
else begin

```

        ch1:=ch[jw]; ch[jw]:=ch[jb]; ch[jb]:=ch1; jw:=jw-1; jb:=jb-1;
    end
end;
for i:=1 to n do write(ch[1]);
writeln;
end.

```

输入: 10

RBRBWWRBBR

输出:

2. program Gxp2;

```

var   i , j , s ,sp1 : integer ;
      p               : boolean ;
      a               : array[1..10] of integer ;
begin
    sp1:=1; a[1]:=2; j:=2;
    while sp1<10 do
        begin
            j:=j+1; p:=true;
            for i:=2 to j-1 do
                if (j mod i=0) then p:=false;
                if p then begin
                    sp1:=sp1+1; a[sp1]:=j;
                end;
            end;
            j:=2; p:=true;
            while p do
                begin
                    s:=1;
                    for i:=1 to j do s:=s*a[i];
                    s:=s+1;
                    for i:=2 to s-1 do
                        if s mod i=0 then p:=false;
                    end;
                    j:=j+1;
                end;
            writeln(s); writeln;
        end.

```

输出:

3. Program Gxp2

```

Var    d1 , d2 , X , Min : real ;
begin
    Min:=10000; X:=3;
    while X<15 do
        begin
            d1:=sqrt(9+(X-3)*(X-3)); d2:=sqrt(36+(15-X)*(15-X));

```

```

        if(d1+d2)<Min then Min:=d1+d2;
        X:=x+0.001;
    end;
    writeln(Min:10:2);
end.

```

输出：

#### 四. 完善程序：（15 + 15 = 30 分）

1. **问题描述：**工厂在每天的生产中，需要一定数量的零件，同时也可以知道每天生产一个零件的生产单价。在 N 天的生产中，当天生产的零件可以满足当天的需要，若当天用不完，可以放到下一天去使用，但要收取每个零件的保管费，不同的天收取的费用也不相同。

**问题求解：**求得一个 N 天的生产计划（即 N 天中每天应生产零件个数），使总的费用最少。

**输入：**N（天数 N≤29）

每天的需求量（N 个整数）

每天生产零件的单价（N 个整数）

每天保管零件的单价（N 个整数）

**输出：**每天的生产零件个数（N 个整数）

例如：当 N=3 时，其需要量与费用如下：

	第一天	第二天	第三天
需 要 量	25	15	30
生产单价	20	30	32
保管单价	5	10	0

生产计划的安排可以有许多方案，如下面的三种：

第一天	第二天	第三天	总的费用
25	15	30	25*20+15*30+30*32=1910
40	0	30	40*20+15*5+30*32=1835
70	0	0	70*20+45*5+30*10=1925

**程序说明：**

b[n]：存放每天的需求量

c[n]：每天生产零件的单价

d[n]：每天保管零件的单价

e[n]：生产计划

**程序：**

```

program exp5;
var
    i,j,n,yu,j0,j1,s : integer ;
    b,c,d,e          : array[0..30] of integer ;
begin
    readln(n);
    for i:=1 to n do readln(b[i],c[i],d[i]);
    for i:=1 to n do e[i]:=0;
    ①_____:=10000;  c[n+2]=0;  b[n+1]:=0  j0:=1;
    while (j0<=n) do

```

```

begin
  yu:=c[j0]; j1:=j0; s:=b[j0];
  while ②_____ do
    begin
      ③_____ j1:=j1+1; s:=s+b[j1];
    end;
    ④_____ j0:=j1+1;
  end;
  for i:=1 to n do ⑤_____
  readln;
end.

```

二. 问题描述: 有  $n$  种基本物质 ( $n \leq 10$ ), 分别记为  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , 用  $n$  种基本物质构造物质, 这些物品使用在  $k$  个不同地区 ( $k \leq 20$ ), 每个地区对物品提出自己的要求, 这些要求用一个  $n$  位的数表示:  $a_1 a_2 \dots a_n$ , 其中:

$a_i = 1$  表示所需物质中必须有第  $i$  种基本物质  
 $= -1$  表示所需物质中必须不能有第  $i$  种基本物质  
 $= 0$  无所谓

问题求解: 当  $k$  个不同要求给出之后, 给出一种方案, 指出哪些物质被使用, 哪些物质不被使用。

程序说明: 数组  $b[1], b[2], \dots, b[n]$  表示某种物质

$a[1..k, 1..n]$  记录  $k$  个地区对物品的要求, 其中:

$a[i, j] = 1$  表示第  $i$  个地区对第  $j$  种物品是需要的

$a[i, j] = 0$  表示第  $i$  个地区对第  $j$  种物品是无所谓的

$a[i, j] = -1$  表示第  $i$  个地区对第  $j$  种物品是不需要的

程序:

```

program gxp2;
var
  i, j, k, n : integer ;
  p          : boolean ;
  b          : array[0..20] of 0..1 ;
  a          : array[1..20, 1..10] of integer ;
begin
  readln(n, k);
  for i:=1 to k do
    begin
      for j:=1 to n do read(a[i, j]);
      readln;
    end;
  for i:=0 to n do b[i]:=0;
  p:=true;
  while ①_____ do
    begin
      j:=n;
      while b[j]=1 do j:=j-1;

```

```

②_____
for i:=j+1 to n do b[i]:=0;
③_____
for i:=1 to k do
  for j:=1 to n do
    if (a[i,j]=1) and (b[j]=0) or ④_____
      then p:=true;
  end;
if ⑤_____
  then writeln('找不到! ')
  else for i:=1 to n do
    if (b[i]=1) then writeln('物质',i,'需要')
      else writeln('物质',i,'不需要');
  end.
end.

```

#### NOI2002 初赛试题参考答案

##### 一、选择题

题号 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

答案 C A D A C B B D A D

题号 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

答案 C B C B C B C B C B

##### 二、问题解答

1、 44

2、  $N_0 = (K-1) N_k + 1$

##### 三、读程序写结果

1、RRRRWWBBBB

2、30031

3、15.00

##### 四、补充程序

###### 题一

1、  $c[n+1]$

2、  $(yu+d[j1]<c[j1+1])$

3、  $yu:=yu+d[j1];$

4、  $e[j0]:=s;$

5、  $write(e[I]:4);$

###### 题二:

1、  $P \text{ AND } (B[0]=0)$

2、  $B[J] := 1;$

3、  $P := \text{FALSE};$

4、  $(A[I, J] = -1) \text{ AND } (B[J] = 1)$

5、 P

### 第九届分区联赛提高组初赛试题

#### 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) 1111010011
- 假设  $A=true$ ,  $B=false$ ,  $C=true$ ,  $D=true$ , 逻辑运算表达式  $A \wedge B \vee C \wedge D$  的值是 ( )。  
A) true 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)。

- 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
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, 7, 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
          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:

是一座 OIM; 而 不是。

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:

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:

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.

```

### 第九届分区提高组官方参考解答

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)  $(t * 2) \bmod d$
- (5)  $m > 0$
- (6) solve(m)

### 题二 01M

- (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)  $2 * i, 0, nth$

## 第十届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

### 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。）

1. 设全集  $I = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ ，集合  $A = \{a, b, c\}$ ， $B = \{b, d, e\}$ ， $C = \{e, f, g\}$ ，那么集合  $(A - B) \cup (\sim C \cap B)$  为（ ）。  
A.  $\{a, b, c, d\}$     B.  $\{a, b, d, e\}$     C.  $\{b, d, e\}$     D.  $\{b, c, d, e\}$     E.  $\{d, f, g\}$
2. 由 3 个 a，5 个 b 和 2 个 c 构成的所有字符串中，包含子串“abc”的共有（ ）个。  
A. 40320    B. 39600    C. 840    D. 780    E. 60
3. 某个车站呈狭长形，宽度只能容下一台车，并且只有一个出入口。已知某时刻该车站状态为空，从这一时刻开始的出入记录为：“进，出，进，进，出，进，进，进，出，出，进，出”。假设车辆入站的顺序为 1，2，3，……，则车辆出站的顺序为（ ）。  
A. 1, 2, 3, 4, 5    B. 1, 2, 4, 5, 7    C. 1, 3, 5, 4, 6    D. 1, 3, 5, 6, 7    E. 1, 3, 6, 5, 7
4. 满二叉树的叶结点个数为 N，则它的结点总数为（ ）。  
A. N    B.  $2 * N$     C.  $2 * N - 1$     D.  $2 * N + 1$     E.  $2^N - 1$
5. 二叉树 T，已知其前序遍历序列为 1 2 4 3 5 7 6，中序遍历序列为 4 2 1 5 7 3 6，则其后序遍历序列为（ ）。  
A. 4 2 5 7 6 3 1    B. 4 2 7 5 6 3 1    C. 4 2 7 5 3 6 1    D. 4 7 2 3 5 6 1    E. 4 5 2 6 3 7 1
6. 十进制数 100.625 等值于二进制数（ ）。  
A. 1001100.101    B. 1100100.101    C. 1100100.011    D. 1001100.11    E. 1001100.01
7. 下面哪个部件对于个人桌面电脑的正常运行不是必需的（ ）。  
A. CPU    B. 图形卡（显卡）    C. 光驱    D. 主板    E. 内存
8. 下列哪个网络上常用的名字缩写是错误的（ ）。  
A. WWW（World Wide Web）  
B. URL（Uniform Resource Locator）  
C. HTTP（Hypertext Transfer Protocol）  
D. FTP（Fast Transfer Protocol）  
E. TCP（Transfer Control Protocol）。

9. 用静电吸附墨粉后转移到纸张上, 是哪种输出设备的工作方式 ( )。
- A. 针式打印机 B. 喷墨打印机 C. 激光打印机 D. 笔式绘图仪 E. 喷墨绘图仪
10. 一台计算机如果要利用电话线上网, 就必须配置能够对数字信号和模拟信号进行相互转换的设备, 这种设备是 ( )。
- A. 调制解调器 B. 路由器 C. 网卡 D. 网关 E. 网桥

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

11. 美籍匈牙利数学家冯·诺依曼对计算机科学发展所做出的贡献包括 ( )。
- A. 提出理想计算机的数学模型, 成为计算机科学的理论基础。
- B. 提出存储程序工作原理, 对现代电子计算机的发展产生深远影响。
- C. 设计出第一台具有存储程序功能的计算机 EDVAC。
- D. 采用集成电路作为计算机的主要功能部件。
- E. 指出计算机性能将以每两年翻一番的速度向前发展。
12. 下列哪个 (些) 是 64 位处理器 ( )。
- A. Intel Itanium B. Intel Pentium III C. AMD Athlon64
- D. AMD Opteron E. IBM Power 5
13.  $(2004)_{10} + (32)_{16}$  的结果是 ( )。
- A.  $(2036)_{16}$  B.  $(2054)_{10}$  C.  $(4006)_8$  D.  $(100000000110)_2$  E.  $(2036)_{10}$
14. 下列哪个 (些) 不是数据库软件的名称 ( )。
- A. MySQL B. SQL Server C. Oracle D. Outlook E. Foxpro
15. 下列哪个 (些) 不是计算机的存储设备 ( )。
- A. 文件管理器 B. 内存 C. 显卡 D. 硬盘 E. U 盘
16. 下列哪个 (些) 软件属于操作系统软件 ( )。
- A. Microsoft Word B. Windows XP C. Foxmail D. 金山影霸 E. Red Hat Linux
17. 下列说法中正确的有 ( )。
- A. CPU 的基本功能就是执行指令。
- B. CPU 的主频是指 CPU 在 1 秒内完成的指令周期数, 主频越快的 CPU 速度一定越快。
- C. 内部构造不同的 CPU 运行相同的机器语言程序, 一定会产生不同的结果。
- D. 在一台计算机内部, 一个内存地址编码对应唯一的一个内存单元。
- E. 数据总线的宽度决定了一次传递数据量的大小, 是影响计算机性能的因素之一。
18. 彩色显示器所显示的五彩斑斓的色彩, 是由哪三色混合而成的 ( )。
- A. 红 B. 白 C. 蓝 D. 绿 E. 橙
19. 下列哪个 (些) 程序设计语言支持面向对象程序设计方法 ( )。
- A. C++ B. Object Pascal C. C D. Smalltalk E. Java
20. 某大学计算机专业的必修课及其先修课程如下表所示:

课程代号	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>
课程名称	高等数学	程序设计语言	离散数学	数据结构	编译技术	操作系统	普通物理	计算机原理
先修课程			C <sub>0</sub> , C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> , C <sub>7</sub>	C <sub>0</sub>	C <sub>6</sub>

请你判断下列课程安排方案哪个 (些) 是合理的 ( )。

- A. C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> B. C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>5</sub>
- C. C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> D. C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>
- E. C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>4</sub>

## 三. 问题求解 (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)



1. 75 名儿童到游乐场去玩。他们可以骑旋转木马，坐滑行铁道，乘宇宙飞船。已知其中 20 人这三种东西都玩过，55 人至少玩过其中的两种。若每样乘坐一次的费用是 5 元，游乐场总共收入 700，可知有\_\_\_\_名儿童没有玩过其中任何一种。
2. 已知 a, b, c, d, e, f, g 七个人中，a 会讲英语；b 会讲英语和汉语；c 会讲英语、意大利语和俄语；d 会讲汉语和日语；e 会讲意大利语和德语；f 会讲俄语、日语和法语；g 会讲德语和法语。能否将他们的座位安排在圆桌旁，使得每个人都能与他身边的人交谈？如果可以，请以“a b”开头写出你的安排方案：\_\_\_\_\_。

#### 四. 阅读程序（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

```
1. program progaml;
var
    u: array [0..3] of integer;
    a, b, c, x, y, z: integer;
begin
    read(u[0], u[1], u[2], u[3]);
    a := u[0] + u[1] + u[2] + u[3] - 5;
    b := u[0] * (u[1] - u[2] div u[3] + 8);
    c := u[0] * u[1] div u[2] * u[3];
    x := (a + b + 2) * 3 - u[(c + 3) mod 4];
    y := (c * 100 - 13) div a div (u[b mod 3] * 5);
    if ((x+y) mod 2 = 0) then z := (a + b + c + x + y) div 2;
    z := (a + b + c - x - y) * 2;
    writeln(x + y - z);
end.
```

输入: 2 5 7 4

输出: \_\_\_\_\_。

```
2. program program2;
var
    i, number, ndata, sum: integer;
    data: array[1..100] of integer;
procedure solve(s, sign, n: integer);
var i: integer;
begin
    for i := s to ndata do begin
        inc(sum, sign * (number div (n * data[i])));
        solve(i + 1, -sign, n * data[i]);
    end;
end;
begin
    read(number, ndata);
    sum := 0;
    for i := 1 to ndata do read(data[i]);
    solve(1, 1, 1);
    writeln(sum);
end.
```

end.

输入: 1000 3 5 13 11

输出: \_\_\_\_\_。

```
3. program program3;
  var c: array[1..3] of string[200];
      s: array[1..10] of integer;
      m, n, i: integer;
  procedure numara;
  var cod: boolean;
      i, j, nr: integer;
  begin
    for j := 1 to n do begin
      nr := 0; cod := true;
      for i := 1 to m do
        if c[i, j] = '1' then begin
          if not cod then begin
            cod := true; inc(s[nr]); nr := 0;
          end
        end
        else begin
          if cod then begin
            nr := 1; cod := false;
          end
          else inc(nr);
        end;
      if not cod then inc(s[nr]);
    end;
  end;
begin
  readln(m, n);
  for i := 1 to m do readln(c[i]);
  numara;
  for i := 1 to m do
    if s[i] <> 0 then write(i, ' ', s[i], ' ');
  end.
```

输入:

3 10

1110000111

1100001111

1000000011

输出: \_\_\_\_\_。

4. program program4;

const

```

    u: array[0..2] of integer = (1, -3, 2);
    v: array[0..1] of integer = (-2, 3);
var
    i, n, sum: integer;
function g(n: integer): integer;
var i, sum: integer;
begin
    sum := 0;
    for i := 1 to n do inc(sum, u[i mod 3] * i);
    g := sum;
end;
begin
    sum := 0;
    read(n);
    for i := 1 to n do inc(sum, v[i mod 2] * g(i));
    writeln(sum);
end.
输入: 103
输出: _____。

```

## 五. 完善程序（前 5 空，每空 2 分，后 6 空，每空 3 分，共 28 分）

### 1. Joseph

题目描述:

原始的Joseph问题的描述如下：有n个人围坐在一个圆桌周围，把这n个人依次编号为1, ..., n。从编号是1的人开始报数，数到第m个人出列，然后从出列的下一个人重新开始报数，数到第m个人又出列，...，如此反复直到所有的人全部出列为止。比如当n=6, m=5的时候，出列的顺序依次是5, 4, 6, 2, 3, 1。

现在的问题是：假设有k个好人和k个坏人。好人的编号的1到k，坏人的编号是k+1到2k。我们希望求出m的最小值，使得最先出列的k个人都是坏人。

输入:

仅有的一个数字是k ( $0 < k < 14$ )。

输出:

使得最先出列的k个人都是坏人的m的最小值。

输入样例:

4

输出样例:

30

程序:

```

program program1;
var
    i, k, m, start: longint;
    find: boolean;
function check(remain: integer): boolean;
var result: integer;

```

```

begin
  result := ( ① ) mod remain;
  if ( ② ) then begin
    start := result; check := true;
  end
  else check := false;
end;
begin
  find := false;
  read(k);
  m := k;
  while ( ③ ) do begin
    find := true; start := 0;
    for i := 0 to k-1 do
      if ( not check( ④ ) ) then begin
        find := false; break;
      end;
    inc(m);
  end;
  writeln( ⑤ );
end.

```

## 2. 逻辑游戏

题目描述：

一个同学给了我一个逻辑游戏。他给了我图 1，在这个图上，每一段边界都已经进行了编号。我的任务是在图中画一条连续的曲线，使得这条曲线穿过每一个边界一次且仅穿过一次，而且曲线的起点和终点都在这整个区域的外面。这条曲线是容许自交的。

对于图 1，我的同学告诉我画出这样的一条曲线（图 2）是不可能的，但是对于有的图形（比如图 3），画出这样一条曲线是可行的。对于给定的一个图，我想知道是否可以画出满足要求的曲线。

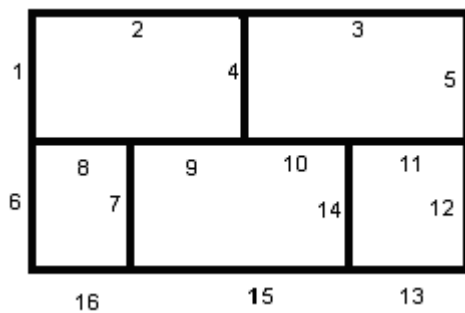


图 1

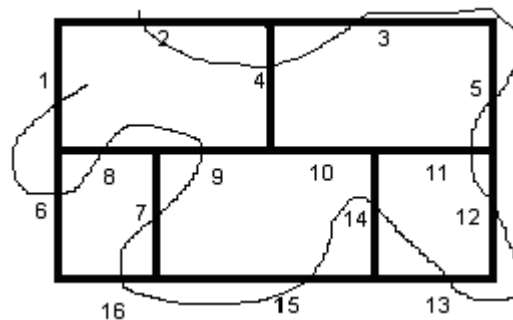


图 2

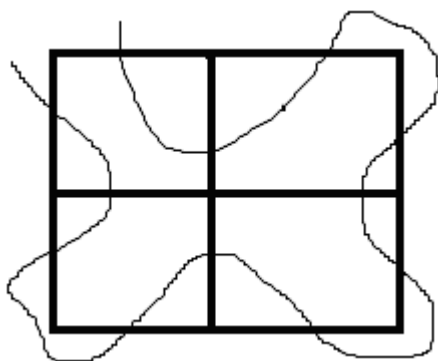


图 3

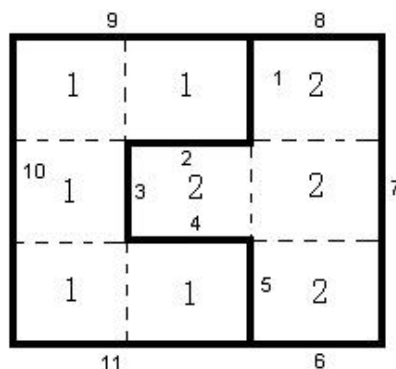


图 4

输入:

输入的图形用一个 $n \times n$ 的矩阵表示的。矩阵的每一个单元里有一个0到255之间（包括0和255）的整数。处于同一个区域的单元里的数相同，相邻区域的数不同（但是不相邻的区域里的数可能相同）。

输入的第一行是 $n$  ( $0 < n < 100$ )。以下的 $n$ 行每行包括 $n$ 个整数，分别给出对应的单元里的整数（这 $n$ 个整数之间用空格分开）。图4给出了输入样例对应的图形。

输出:

当可以画出满足题意的曲线的时候，输出“YES”；否则，输出“NO”。

输入样例:

```
3
1 1 2
1 2 2
1 1 2
```

输出样例:

YES

程序:

```
program program2;
const
  d: array[0..7] of integer = (1, 0, -1, 0, 0, 1, ①);
var
  orig, n, i, j, ns: integer;
  a: array[0..101, 0..101] of integer;
  bun: boolean;
procedure plimba(x, y: integer);
var i, x1, y1: integer;
begin
  a[x, y] := -a[x, y];
  if (abs(a[x - 1, y]) <> orig) and ((② <> a[x - 1, y])
    or (abs(a[x, y - 1]) <> orig)) then inc(ns);
  if (abs(a[x + 1, y]) <> orig) and ((a[x + 1, y - 1] <> a[x + 1, y])
    or (abs(a[x, y - 1]) <> orig)) then inc(ns);
  if (abs(a[x, y - 1]) <> orig) and ((③ <> a[x, y - 1])
    or (abs(a[x - 1, y]) <> orig)) then inc(ns);
  if (abs(a[x, y + 1]) <> orig) and ((a[x - 1, y + 1] <> a[x, y + 1])
```

```

        or (abs(a[x - 1, y]) <> orig)) then inc(ns);
    for i := 0 to 3 do begin
        x1 := x + d[2 * i]; y1 := y + ④;
        if (x1 >= 1) and (x1 <= n) and (y1 >= 1) and (y1 <= n) and
            (⑤) then plimba(x1, y1);
    end;
end;
begin
    bun := true;
    read(n);
    for i := 0 to n+1 do
        for j := 0 to n+1 do a[i, j] := 0;
    a[0, 0] := -1; a[n + 1, 0] := -1;
    a[0, n + 1] := -1; a[n + 1, n + 1] := -1;
    for i := 1 to n do
        for j := 1 to n do read(a[i, j]);
    for i := 1 to n do
        for j := 1 to n do
            if a[i, j] > -1 then begin
                ns := 0; ⑥;
                plimba(i, j);
                if ns mod 2 = 1 then bun := false;
            end;
        if bun then writeln('YES');
        if not bun then writeln('NO');
    end.

```

## 第十届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题 提高组参考答案

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.)。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选择	A	D	E	C	B	B	C	D	C	A

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

题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
选择	BC	ACDE	BCD	D	AC	BE	ADE	ACD	ABDE	BCE

三. 问题求解 (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)

1. 答: 10

2. 答: abdfgec

四. 阅读程序 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

(1) 程序的运行结果是: 263

(2) 程序的运行结果是: 328

(3) 程序的运行结果是: 1 4 2 1 3 3

(4) 程序的运行结果是: -400

五. 完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

Pascal 语言

=====

1.

- (1)        start+m-1
- (2)        result>=k (或者 k<=result)
- (3)        not find (或者 find=false)
- (4)        2\*k-i
- (5)        m-1

2.

- (1)        0,-1
- (2)        a[x-1,y-1]
- (3)        a[x-1,y-1]
- (4)        d[2\*i+1]
- (5)        a[x1,y1]=orig (或者 orig=a[x1,y1])
- (6)        orig:=a[i,j]

# 第十一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)

●● 全部试题答案均要求写在答卷纸上, 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。)

1. 字符串“ababacbab”和字符串“abcba”的最长公共子串是( )。  
A. abcbab B. cba C. abc D. ab E. bcba
2. 设全集 $I = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ , 集合 $B \cup A = \{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $C \cap A = \{c, d, e\}$ ,  $\sim B \cap A = \{a, d\}$ , 那么集合 $C \cap B \cap A$ 为( )。  
A.  $\{c, e\}$  B.  $\{d, e\}$  C.  $\{e\}$  D.  $\{c, d, e\}$  E.  $\{d, f\}$
3. 以下二进制数的值与十进制数23.456 的值最接近的是( )。  
A. 10111.0101 B. 11011.1111 C. 11011.0111 D. 10111.0111 E. 10111.1111
4. 完全二叉树的结点个数为 $4 * N + 3$ , 则它的叶结点个数为( )。  
A.  $2 * N$  B.  $2 * N - 1$  C.  $2 * N + 1$  D.  $2 * N - 2$  E.  $2 * N + 2$
5. 平面上有五个点A(5, 3), B(3, 5), C(2, 1), D(3, 3), E(5, 1)。以这五点作为完全图G 的顶点, 每两点之间的直线距离是图G 中对应边的权值。图G 的最小生成树中的所有边的权值综合为( )。  
A. 8 B. 7+ 5 C. 9 D. 6+ 5 E. 4+2 2 + 5
6. 下列设备中没有计算功能的是( )。  
A. 笔记本电脑 B. 掌上电脑 C. 智能手机  
D. 电子计算器 E. 液晶显示器
7. Intel的首颗64 位处理器是( )。  
A. 8088 B. 8086 C. 80386 D. 80486 E. Pentium
8. 常见的邮件传输服务器使用( ) 协议发送邮件。  
A. HTTP B. SMTP C. TCP D. FTP E. POP3
9. 不能在Linux 上使用的网页浏览器是( )。  
A. Internet Explore B. Netscape C. Opera D. Firefox E. Mozilla
10. 一位艺术史学家有20000 幅 $1024 * 768$  的真彩色图像, 如果将这些图像以位图形式保存在CD 光盘上(一张CD 光盘的容量按600M计算), 大约需要( ) 张CD光盘。  
A. 1 B. 10 C. 100 D. 1000 E. 10000

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

11. 设 $A = \text{true}$ ,  $B = \text{false}$ ,  $C = \text{false}$ ,  $D = \text{true}$ , 以下逻辑运算表达式值为真的有( )。  
A.  $(A \wedge B) \vee (C \wedge D)$  B.  $((A \wedge B) \vee C) \wedge D$  C.  $A \wedge ((B \vee C) \vee D)$   
D.  $(A \wedge (B \vee C)) \vee D$  E.  $(A \vee B) \wedge (C \vee D)$
12.  $(3725)_8 + (B)_{16}$ 的运算结果是( )。  
A.  $(3736)_8$  B.  $(2016)_{10}$  C.  $(11111100000)_2$  D.  $(3006)_{10}$  E.  $(7E0)_{16}$
13. 二叉树T的宽度优先遍历序列为A B C D E F G H I, 已知A是C的父结点, D 是G 的父结点, F 是I 的父结点, 树中所有结点的最大深度为3(根结点深度设为0), 可知E 的父结点可能是( )。  
A. A B. B C. C D. D E. F
14. 设栈S的初始状态为空, 元素a, b, c, d, e, f, g依次入栈, 以下出栈序列不可能出现的有



( )。

A. a, b, c, e, d, f, g B. b, c, a, f, e, g, d C. a, e, c, b, d, f, g

D. d, c, f, e, b, a, g E. g, e, f, d, c, b, a

15. 下列外设接口中可以通过无线连接的方式连接设备的是( )。

A. USB 2.0 高速版 B. 红外 C. 蓝牙 D. 串口 E. IEEE 802.11g 无线网卡

16. 处理器A 每秒处理的指令数是处理器B 的2 倍。某一特定程序P 分别编译为处理器A 和处理器B 的指令, 编译结果处理器A 的指令数是处理器B 的4 倍。已知程序P 的算法时间复杂度为 $O(n^2)$ , 如果处理器A 执行程序P 时能在一小时内完成的输入规模为n, 则处理器B 执行程序P 时能在一小时内完成的输入规模为( )。

A.  $4 * n$  B.  $2 * n$  C.  $n$  D.  $n / 2$  E.  $n / 4$

17. 以下哪个(些)不是计算机的输出设备( )。

A. 鼠标 B. 显示器 C. 键盘 D. 扫描仪 E. 绘图仪

18. 以下断电之后将不能保存数据的有( )。

A. 硬盘 B. 寄存器 C. 显存 D. 内存 E. 高速缓存

19. 下列活动中属于信息学奥赛系列活动的是( )。

A. NOIP B. NOI C. IOI D. 冬令营 E. 国家队选拔赛

20. 下列关于高级语言的说法正确的有( )。

A. Ada 是历史上的第一个高级语言

B. Pascal和C都是编译执行的高级语言

C. C++是历史上的第一个支持面向对象的语言

D. 编译器将高级语言程序转变为目标代码

E. 高级语言程序比汇编语言程序更容易从一种计算机移植到另一种计算机上

### 三. 问题求解(请在空格处填上答案, 每空5分, 共计10分)

1. 将数组{32, 74, 25, 53, 28, 43, 86, 47}中的元素按从小到大的顺序排列, 每次可以交换任意两个元素, 最少需要交换次。

2. 取火柴游戏的规则如下: 一堆火柴有N根, A、B两人轮流取出。每人每次可以取1 根或2 根, 最先没有火柴可取的人为败方, 另一方为胜方。如果先取者有必胜策略则记为1, 先取者没有必胜策略记为0。当N 分别为100, 200, 300, 400, 500 时, 先取者有无必胜策略的标记顺序为(回答应为一个由0 和/或1 组成的字符串)。

### 四. 阅读程序(共4题, 每题8分, 共计32 分)

```
1. var
a, b, c, p, q : integer;
r : array[0..2] of integer;
begin
read(a, b, c);
p := a div b div c;
q := b - c + a + p;
r[0] := a * p div q * q;
r[1] := r[0] * (r[0] - 300);
if (3 * q - p mod 3 <= r[0]) and (r[2] = r[2]) then
r[1] := r[r[0] div p mod 2]
else r[1] := q mod p;
writeln(r[0] - r[1]);
end.
```

输入: 100 7 3

输出:

2. var

a : array [1..50] of integer;

n, i, sum : integer;

procedure work(p, r: integer);

var

i, j, temp : integer;

begin

if p < r then begin

i := p - 1;

for j := p to r - 1 do

if a[j] >= a[r] then begin

inc(i);

temp := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := temp;

end;

temp := a[i + 1]; a[i + 1] := a[r]; a[r] := temp;

work(p, i);

work(i + 2, r);

end;

end;

begin

read(n);

for i := 1 to n do read(a[i]);

work(1, n);

for i := 1 to n - 1 do sum := sum + abs(a[i + 1] - a[i]);

writeln(sum);

end.

输入: 10 23 435 12 345 3123 43 456 12 32 -100

输出:

3. var

str : string;

len, i, j : integer;

nchr : array [0..25] of integer;

mmin : char;

begin

mmin := 'z';

readln(str);

len := length(str);

i := len;

while i >= 2 do begin

if str[i - 1] < str[i] then break;

dec(i);

end;

```

if i = 1 then begin
writeln('No result!');
exit;
end;
for j := 1 to i - 2 do write(str[j]);
fillchar(nchr, sizeof(nchr), 0);
for j := i to len do begin
if (str[j] > str[i - 1]) and (str[j] < mmin) then
mmin := str[j];
inc(nchr[ord(str[j]) - ord('a')]);
end;
dec(nchr[ord(mmin) - ord('a')]);
inc(nchr[ord(str[i - 1]) - ord('a')]);
write(mmin);
for i := 0 to 25 do
for j := 1 to nchr[i] do
write(chr(i + ord('a')));
writeln;
end.

```

输入: zxyzccccbbbaaa

输出:

4. var

```

n : longint;
function g(k : longint) : longint;
begin
if k <= 1 then g := k
else g := (2002 * g(k - 1) + 2003 * g(k - 2)) mod 2005;
end;
begin
read(n);
writeln(g(n));
end.

```

输入: 2005

输出:

## 五. 完善程序(前5空, 每空2分, 后6空, 每空3分, 共28分)

### 1. 木材加工

题目描述:

木材厂有一些原木, 现在想把这些木头切割成一些长度相同的小段木头(木头有可能有剩余), 需要得到的小段的数目是给定的。当然, 我们希望得到的小段越长越好, 你的任务是计算能够得到的小段木头的最大长度。

木头长度的单位是cm。原木的长度都是正整数, 我们要求切割得到的小段木头的长度也是正整数。

输入:

第一行是两个正整数N和K( $1 \leq N \leq 10000$ ,  $1 \leq K \leq 10000$ ), N是原木的数目,

K是需要得到的小段的数目。

接下来的N行，每行有一个1到10000之间的正整数，表示一根原木的长度。

输出:

输出能够切割得到的小段的最大长度。如果连1cm长的小段都切不出来，输出”0”。

输入样例:

3 7

232

124

456

输出样例:

114

程序:

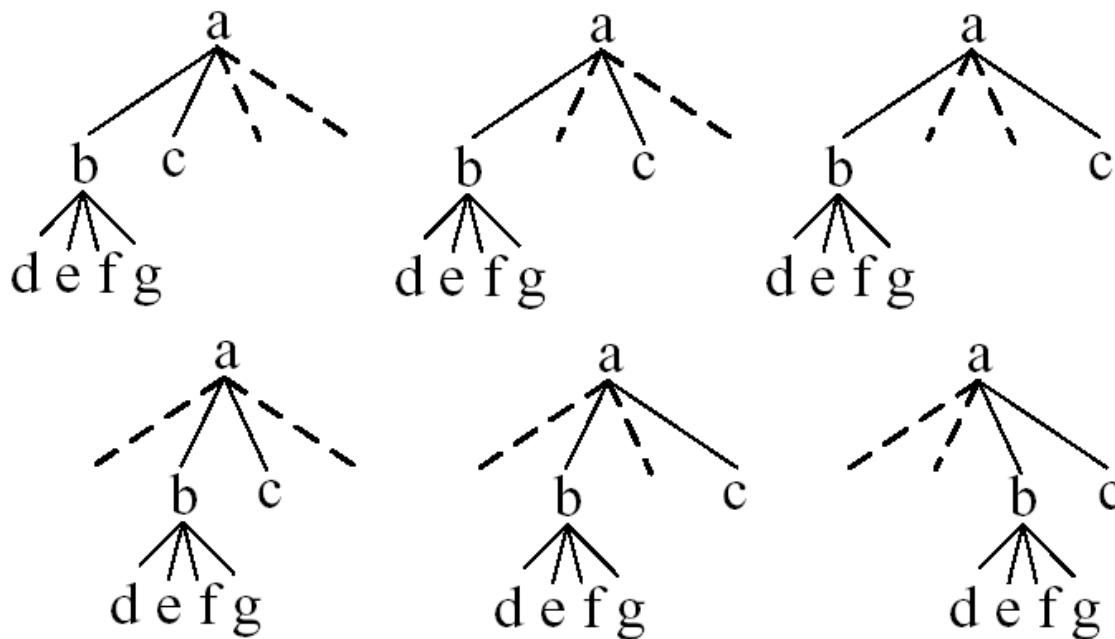
```
var
n, k : integer;
len : array [1..10000] of integer;
i, left, right, mid : integer;
function isok(t : integer) : boolean;
var
num, i : integer;
begin
num := 0;
for i := 1 to n do begin
if num >= k then break;
num := ① ;
end;
if ② then isok := true
else isok := false;
end;
begin
readln(n, k);
right := 0;
for i := 1 to n do begin
readln(len[i]);
if right < len[i] then right := len[i];
end;
inc(right);
③ ;
while ④ < right do begin
mid := (left + right) div 2;
if ⑤ then right := mid
else left := mid;
end;
writeln(left);
end.
```

## 2. N叉树

题目描述:

我们都了解二叉树的先根遍历，中根遍历和后根遍历。当知道先根遍历的结果和中根遍历结果的时候，我们可以唯一的确定二叉树；同样的，如果知道了后根遍历的结果和中根遍历结果，二叉树也是唯一确定的。但是如果只知道先根遍历和后根遍历的结果，二叉树就不是唯一的了。但是我们可以计算满足条件的不同二叉树一共有多少个。这不是一个很困难的问题，稍微复杂一点，我们把这个问题推广到N叉树。

我们用小写英文字母来表示N叉树的结点，不同的结点用不同的字母表示。比如，对于4叉树，如果先根遍历的结果是abdefgc，后根遍历的结果是defgbca，那么我们可以得到6个不同的4叉树（如下图）。



输入:

输入数据包括3行。

第一行是一个正整数N ( $2 \leq N \leq 20$ )，表示我们要考虑N叉树。

第二行和第三行分别是两个字符串序列，分别表示先根遍历和后根遍历的结果。

输出:

输出不同的N叉树的数目。题目中给的数据保证得到的结果小于 $2^{31}$ 。

输入样例:

```
4
abdefgc
defgbca
```

输出样例:

```
6
```

程序:

```
var
str1, str2 : string;
N, len : integer;
com : array[0..100, 0..100] of longint;
```

```

function getcom(x, y : integer) : longint;
begin
if (y = 0) or (x = y) then ①
else if com[x][y] <> 0 then getcom := com[x][y]
else begin
com[x][y] := getcom(x - 1, y) + ② ;
getcom := com[x][y];
end;
end;
function count(a, b, c : integer) : longint;
var
sum : longint;
k, s, t, p : integer;
begin
sum := 1; k := 0; s := a + 1; t := c;
if a = b then count := 1
else begin
while s <= b do begin
p := t;
while str1[s] <> str2[t] do inc(t);
sum := sum * count(s, s + t - p, p);
s := ③ ;
④ ; inc(k);
end;
count := ⑤ * getcom(N, k);
end;
end;
begin
readln(N); readln(str1); readln(str2);
len := length(str1);
writeln(count( ⑥ ));
end.

```

## 第十一届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛 提高组(P)参考答案

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。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选择	B	A	D	E	D	E	E	B	A	C

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

题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
选择	CDE	BCE	BC	CE	BCE	B	ACD	BCDE	ABCDE	BDE

三. 问题求解 (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)

1. 答: 5
2. 答: 11011

四. 阅读程序 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

- (1) 程序的运行结果是: -7452
- (2) 程序的运行结果是: 3223
- (3) 程序的运行结果是: zzzaaabbbcccy
- (4) 程序的运行结果是: 31

五. 完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

pascal 语言

=====

1.
  - (1) num + len[i] div t
  - (2) num >= k
  - (3) left := 0
  - (4) left + 1
  - (5) not isok(mid) (或者 isok(mid) = false)
2.
  - (1) getcom := 1
  - (2) getcom(x - 1, y - 1)
  - (3) s + t - p + 1
  - (4) inc(t) (或者 t := t + 1)
  - (5) sum
  - (6) 1, len, 1

## 第十二届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

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。)

1. 在以下各项中。( ) 不是 CPU 的组成部分。
  - A. 控制器
  - B. 运算器
  - C. 寄存器
  - D. ALU
  - E. RAM
2. BIOS (基本输入输出系统) 是一组固化在计算机内 ( ) 上一个 ROM 芯片上的程序。
  - A. 控制器
  - B. CPU
  - C. 主板
  - D. 内存条
  - E. 硬盘
3. 在下面各世界顶级的奖项中, 为计算机科学与技术领域作出杰出贡献的科学家设立的奖项是 ( )
  - A. 沃尔夫奖
  - B. 诺贝尔奖
  - C. 菲尔兹奖
  - D. 图灵奖
  - E. 南丁格尔奖
4. 在编程时 (使用任一种高级语言, 不一定是 Pascal) 如果要从磁盘文件中输入一个很大的二维数组 (例如 1000\*1000 的 double 型数组) 按行读 (即外层循环是关于行的) 与按列读 (即外层循环是关于列的) 相比, 在输入效率上 ( )
  - A. 没有区别
  - B. 有一些区别, 但机器处理速度很快, 可忽略不计

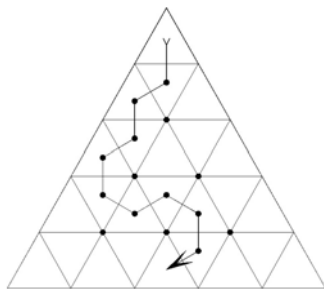
- C. 按行读的方式要高一些      D. 按列读的方式要高一些      E. 取决于数组的存储方式。
5. 在 Pascal 语言中, 表达式  $(21 \text{ xor } 2)$  的值是 (      )  
A. 441      B. 42      C. 23      D. 24      E. 25
6. 在 Pascal 语言中, 判断 a 不等于 0 且 b 不等于 0 的正确的条件表达式是 (      )  
A.  $\text{not } a=0 \text{ or } \text{not } b=0$     B.  $\text{not}((a=0) \text{ and } (b=0))$     C.  $\text{not } (a=0 \text{ and } b=0)$   
D.  $(a < > 0) \text{ or } (b < > 0)$     E.  $(a < > 0) \text{ and } (b < > 0)$
7. 某个车站呈狭长形, 宽度只能容下一台车, 并且只有一个出入口。已知某时刻该车站状态为空, 从这一时刻开始的出入记录为:“进, 出, 进, 进, 进, 出, 出, 进, 进, 进, 出, 出” 假设车辆入站的顺序为 1, 2, 3, …, 则车辆出站的顺序为 (      )  
A. 1, 2, 3, 4, 5      B. 1, 2, 4, 5, 7      C. 1, 4, 3, 7, 6  
D. 1, 4, 3, 7, 2      E. 1, 4, 3, 7, 5
8. 高度为 n 的均衡的二叉树是指: 如果去掉叶结点及相应的树枝, 它应该是高度为 n-1 的满二叉树。在这里, 树高等于叶结点的最大深度, 根结点的深度为 0, 如果某个均衡的二叉树共有 2381 个结点, 则该树的树高为 (      )  
A. 10      B. 11      C. 12      D. 13      E.  $2^{10} - 1$
9. 与十进制数 1770.625 对应的八进制数是 (      )  
A. 3352.5      B. 3350.5      C. 3352.1161  
D. 3350.1151      E. 前 4 个答案都不对
10. 将 5 个数的序列排序, 不论原先的顺序如何, 最少都可以通过 (      ) 次比较, 完成从小到大的排序。  
A. 6      B. 7      C. 8      D. 9      E. 10
- 二、不定项选择题
11. 设  $A=B=D=\text{true}$ ,  $C=E=\text{false}$ , 以下逻辑运算表达式值为真的有 (      )。  
A.  $(A \wedge B) \vee (C \wedge D) \vee E$     B.  $((A \wedge B) \vee C) \wedge D \wedge E$   
C.  $A \wedge (B \vee C \vee D \vee E)$       D.  $(A \wedge (B \vee C)) \wedge D \wedge E$
12.  $(2010)_{16} + (32)_8$  的结果是 (      )  
A.  $(8234)_{10}$       B.  $(202A)_{16}$   
C.  $(100000000110)_2$       D.  $(2042)_{16}$
13. 设栈 S 的初始状态为空, 元素 a, b, c, d, e 依次入栈, 以下出栈序列不可能出现的有 (      )。  
A. a, b, c, e, d      B. b, c, a, e, d  
C. a, e, c, b, d      D. d, c, e, b, a
14. 已知 6 个结点的二叉树的先根遍历是 1 2 3 4 5 6 (数字为结点的编号, 以下同) 后根遍历是 3 2 5 6 4 1, 则该二叉树的可能的中根遍历是 (      )  
A. 3 2 1 4 6 5      B. 3 2 1 5 4 6  
C. 2 3 1 5 4 6      D. 2 3 1 4 6 5
15. 在下列各数据库系统软件中, 以关系型数据库为主体结构的是 (      )  
A. ACCESS      B. SQL Server  
C. Oracle      D. Foxpro
16. 在下列各软件中, 属于 NOIIP 竞赛 (复赛) 推荐使用的语言环境有 (      )  
A. gcc/g++      B. Turbo Pascal



- C. Turbo C                      D. free pascal
17. 以下断电之后将不能保存数据的有（            ）。
- A. 硬盘              B. ROM              C. 显存              D. RAM
18. 在下列关于计算机语言的说法中，正确的有（            ）。
- A. Pascal 和 C 都是编译执行的高级语言
- B. 高级语言程序比汇编语言程序更容易从一种计算机移植到另一种计算机上
- C. C++是历史上的第一个支持面向对象的计算机语言
- D. 高级语言比汇编语言更高级，是因为它的程序的运行效率更高
19. 在下列关于计算机算法的说法中，正确的有（            ）。
- A. 一个正确的算法至少要有有一个输入
- B. 算法的改进，在很大程度上推动了计算机科学与技术的进步
- C. 判断一个算法的好坏，主要依据它在某台计算机上具体实现时的运行时间
- D. 目前仍然存在许多涉及到国计民生的重大课题，还没有找到能够在计算机上实施的有效算法
20. 在下列关于青少年信息学竞赛的说法中，你赞成的是（            ）（本题不回答为 0 分，答题一律满分）。
- A. 举行信息学竞赛的目的，是为了带动广大青少年学科学、爱科学，为造就一大批优秀的计算机科学与技术人才奠定良好的基础
- B. 如果竞赛优胜者不能直接保送上大学，我今后就不再参与这项活动了
- C. 准备竞赛无非要靠题海战术，为了取得好成绩，就得拼时间、拼体力
- D. 为了取得好成绩，不光要看智力因素，还要看非智力因素。优秀选手应该有坚韧不拔的意志，有严谨求实的作风，既要努力奋进，又要胜不骄败不馁

三、问题求解（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分）

1. 将 2006 个人分成若干不相交的子集, 每个子集至少有 3 个人, 并且:
- (1) 在每个子集中, 没有人认识该子集的所有人。
  - (2) 同一子集的任何 3 个人中, 至少有 2 个人互不认识。
  - (3) 对同一子集中任何 2 个不相识的人, 在该子集中恰好只有 1 个人认识这两个人。则满足上述条件的子集最多能有\_\_\_\_\_个?
2. 将边长为  $n$  的正三角形每边  $n$  等分, 过每个分点分别做另外两边的平行线, 得到若干个正三角形, 我们称为小三角形。正三角形的一条通路是一条连续的折线, 起点是最上面的一个小三角形, 终点是最下面一行位于中间的小三角形。在通路中, 只允许由一个小三角形走到另一个与其有公共边的且位于同一行或下一行的小三角形, 并且每个小三角形不能经过两次或两次以上 (图中是  $n=5$  时一条通路的例子) 设  $n=10$ , 则该正三角形的不同的通路的总数为\_\_\_\_\_。



四. 阅读程序写结果 (共 4题, 每题 8分, 共计 32分)

1. Program ex401;

```
var
u,v:array[0..3] of integer;
i,x,y:integer;
begin
  x:=10; y:=10;
  for i:=0 to 3 do read(u[i]);

  v[0]:=(u[0]+u[1]+u[2]+u[3]) div 7; v[1]:=u[0] div ((u[1]-u[2]) div u[3]);

  v[2]:=u[0]*u[1] div u[2]*u[3]; v[3]:=v[0]*v[1];
  x:=(v[0]+v[1]+2)-u[(v[3]+3) mod 4];
  if (x>10) then
    y:=y+(v[2]*100-v[3]) div (u[u[0] mod 3]*5)
  else
    y:=y+20+(v[2]*100-v[3]) div (u[v[0] mod 3]*5);
  writeln (x,',',y);
```

end. (\*注: 本例中, 给定的输入数据可以避免分母为 0或下标越界。 )

输入: 9 3 9 4

输出: \_\_\_\_\_

2. Program ex402;

```
const
m:array[0..4] of integer=(2,3,5,7,13);
var i,j:integer; t: longint;

begin

  for i:=0 to 4 do begin
    t:=1;
    for j:=1 to m[i]-1 do t:=t*2;
    t:=(t*2-1)*t; write (t, ' '); end;

  writeln;
end.
```

输出: \_\_\_\_\_

3. Program ex403;

```
Const NN=7; Type
  Arr1=array[0..30] of char;
var s:arr1;
  k,p:integer;
function fun1(s:arr1; a:char;n:integer):integer;
  var j:integer; begin
```

```

    j:=n;
    while (a<s[j])and(j>0) do dec(j);
    fun1:=j;
end;
Function fun2(s:arr1; a:char; n:integer):integer;
var j:integer; begin
    j:=1;
    while (a>s[j])and(j<n) do inc(j);
    fun2:=j;
end;
begin
    for k:=1 to NN do s[k]:=chr(ord('A')+2*k+1);
    k:=fun1(s,'M',NN)+fun2(s,'M',NN);
    writeln(k);
end.

```

输出: \_\_\_\_\_

4. program ex404;

```

var x,x2:longint;
procedure digit(n,m:longint);
var n2:integer;
begin
    if(m>0) then begin
        n2:=n mod 10;
        write(n2:2);
        if(m>1) then digit(n div 10,m div 10);
        n2:=n mod 10; write(n2:2); end;
    end;
begin
    writeln('Input a number:');
    readln(x);
    x2:=1;
    while(x2<x) do x2:=x2*10;
    x2:=x2 div 10; digit(x,x2); writeln;
end.

```

输入: 9734526

输出: \_\_\_\_\_

五. 完善程序 (前 5空, 每空 2分, 后 6空, 每空 3分, 共 28分)

1. (选排列)下面程序的功能是利用递归方法生成从 1到  $n(n<10)$  的  $n$ 个数中取  $k(1\leq k\leq n)$  个数的全部可能的排列 (不一定按升序输出) 例如, 当  $n=3, k=2$ 时, 应该输出 (每行输出 5个排列)

12 13 21 23 32

程序:

```

Program ex501; Var i,n,k:integer;
a:array[1..10] of integer;
count:longint;
Procedure perm2(j:integer);
var i,p,t:integer;
begin
if ① then
begin
for i:=k to n do begin inc(count);
t:=a[k]; a[k]:=a[i]; a[i]:=t;
for ② do write(a[p]:1);
write(' ');
t:=a[k];a[k]:=a[i];a[i]:=t;
if (count mod 5=0) then writeln;
end; exit; end;

for i:=j to n do begin
t:=a[j];a[j]:=a[i];a[i]:=t;
③ ;
t:=a[j]; ④ ;
end end; begin
writeln('Entry n,k (k<=n):'); read(n,k);
count:=0;
for i:=1 to n do a[i]:=i;
⑤ ;
end.

```

**2. (TSP问题的交叉算子)** TSP问题(Traveling Salesman Problem)描述如下: 给定  $n$  个城市, 构成一个完全图, 任何两城市之间都有一个代价(例如路程、旅费等), 现要构造遍历所有城市的环路, 每个城市恰好经过一次, 求使总代价达到最小的一条环路。

遗传算法是求解该问题的一个很有效的近似算法。在该算法中, 一个个体为一条环路, 其编码方法之一是 1 到  $n$  这  $n$  个数字的一个排列, 每个数字为一个城市的编号。例如当  $n=5$  时, “3 4 2 1 5” 表示该方案实施的路线为 3→4→2→1→5→3。遗传算法的核心是通过两个个体的交叉操作, 产生两个新的个体。下面的程序给出了最简单的一种交叉算法。具体过程如下:

- (1) 选定中间一段作为互换段, 该段的起止下标为  $t_1, t_2$ , 随机生成  $t_1, t_2$  后, 互换两段。
- (2) 互换后, 在每个新的排列中可能有重复数字, 因而不能作为新个体的编码, 一般再做两步处理:
  - (2.1) 将两个互换段中, 共同的数字标记为 0, 表示已处理完。
  - (2.2) 将两个互换段中其余数字标记为 1, 按顺序将互换段外重复的数字进行替换。例如:  
 $n=12$ , 两个个体分别是:

a1: 1 3 5 4 \* 2 6 7 9 \* 10 12 8 11

a2: 3 2 1 12 \* 6 7 10 11 \* 8 5 4 9

t1=5, t2=8。上述每一行中,两个星号间的部分为互换段。假定数组的下标从 1 开始,互换后有:

a1: 1 3 5 4 \* 6 7 10 11 \* 10 12 8 11

a2: 3 2 1 12 \* 2 6 7 9 \* 8 5 4 9

然后,将数字 6,7 对应的项标记为 0,星号内数字 2,9,10,11 对应的项标记为 1,并且按顺序对应关系为:10 $\leftrightarrow$ 2,11 $\leftrightarrow$ 9。于是,将 a1[9]=10 替换为 a1[9]=2,将 a2[2]=2 替换为 a2[2]=10,类似再做第 2 组替换。这样处理后,就得到了两个新个体:

a1: 1 3 5 4          6 7 10 11          2 12 8 9

a2: 3 10 1 12 2 6 7          9 8 5 4 11

(3) 输出两个新个体的编码。 程序:

```
program ex502;
type arr1=array[1..20] of integer;
var a1,a2,kz1,kz2:arr1; n,k,t1,t2:integer;

function rand1(k:integer):integer;
var t:integer;
begin t:=0;

    while (t<2) or (t>k) do t:=random(k+1)-2; rand1:=t;
end;

procedure read1(var a:arr1;m:integer);
{读入数组元素 a[1]至 a[m], a[0]=0, 略。}
procedure wrt1(var a:arr1;m:integer);
{输出数组元素 a[1]至 a[m], 略。}

procedure cross(var a1,a2:arr1;t1, t2,n:integer);
var i,j,t,kj:integer; begin

for i:=t1 to t2 do begin
    t:=a1[i];      ①      ;
end;
for i:=1 to n do
    if (i<t1)or(i>t2) then begin
        kz1[i]:=-1;kz2[i]:=-1;
    end else
        begin      ②      ;      end;
for i:=t1 to t2 do for j:=t1 to t2 do
    if(a1[i]=a2[j]) then
        begin      ③      ;      break;      end;
for i:=t1 to t2 do if(kz1[i]=1) then begin

    for j:=t1 to t2 do if(kz2[j]=1) then
```

```

begin kj:=j; break; end;
  for j:=1 to n do if ④ then
    begin a1[j]:=a2[kj];break; end;
    for j:=1 to n do if ⑤ then
begin a2[j]:=a1[i]; break; end;
    kz1[i]:=0;kz2[kj]:=0;

    end; end; begin
writeln('input (n>5):');
readln(n);
writeln('input array 1:'); readl(a1,n);
writeln('input array 2:'); readl(a2,n);
t1:=randl(n-1);
repeat
  t2:=randl(n-1); until(t1<>t2); if(t1>t2) then
    begin k:=t1; t1:=t2; t2:=k; end;
  ⑥ ;
writeln(a1,n); writeln(a2,n);
end.

```

#### 2006 提高组 (PASCAL 语言) 参考答案与评分标准

##### 一、单项选择题:(每题 1.5 分)

1. E 2. C 3. D 4. E 5. C 6. E 7. C 8. B 9. A 10. B

##### 二、不定项选择题:(每题 1.5 分)

11. ABC 12. AB 13. C 14. BC 15. ABCD

16. AD 17. CD 18. AB 19. BD 20. (满分, 空白 0 分)

##### 三、问题求解:(每题 5 分)

1. 401 2. 9! (或 362880)

##### 四、阅读程序写结果

1. -13, 57 (对 1 个数给 4 分, 无逗号扣 1 分)

2. 6 28 496 8128 33550336

(前 2 个对 1 个数给 1 分, 后 3 个对 1 个数给 2 分)

3. 11

4. 6 2 5 4 3 7 9 9 7 3 4 5 2 6 (数字之间无空格扣 2 分)

##### 五、完善程序(前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分)

1. ① j=k (或 k=j)

② p:=1 to k

③ perm2(j+1)

④ a[j]:=a[i];a[i]:=t

⑤ perm2(1)

2. ① a1[i]:=a2[i];a2[i]:=t

- ②  $kz1[i]:=1;kz2[i]:=1;$
- ③  $kz1[i]:=0;kz2[j]:=0;$
- ④  $(a1[j]=a1[i]) \text{ and } (kz1[j]=-1)$
- ⑤  $(a2[j]=a2[kj]) \text{ and } (kz2[j]=-1)$
- ⑥  $\text{cross}(a1, a2, t1, t2, n)$

## 第十三届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

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。）。

1. 在以下各项中。（ ）不是 CPU 的组成部分。  
A. 控制器    B. 运算器    C. 寄存器    D. 主板    E. 算术逻辑单元(ALU)
2. 在关系数据库中，存放在数据库中的数据的逻辑结构以( )为主。  
A. 二叉树    B. 多叉树    C. 哈希表    D. B+树    E. 二维表
3. 在下列各项中，只有（ ）不是计算机存储容量的常用单位。  
A. Byte    B. KB    C. MB    D. UB    E. TB
4. ASCII 码的含义是（ ）。  
A. 二一十进制转换码    B. 美国信息交换标准代码    C. 数字的二进制数码  
D. 计算机可处理字符的唯一编码    E. 常用字符的二进制编码
5. 在 Pascal 语言中，表达式  $(23 \text{ or } 2 \text{ xor } 5)$  的值是（ ）  
A. 18    B. 1    C. 23    D. 32    E. 24
6. 在 Pascal 语言中，判断整数 a 等于 0 或 b 等于 0 或 c 等于 0 的正确的条件表达式是（ ）  
A.  $\text{not } ((a <> 0) \text{ or } (b <> 0) \text{ or } (c <> 0))$   
B.  $\text{not } ((a <> 0) \text{ and } (b <> 0) \text{ and } (c <> 0))$   
C.  $\text{not } ((a = 0) \text{ and } (b = 0)) \text{ or } (c = 0)$   
D.  $(a = 0) \text{ and } (b = 0) \text{ and } (c = 0)$   
E.  $\text{not } ((a = 0) \text{ or } (b = 0) \text{ or } (c = 0))$
7. 地面上有标号为 A、B、C 的 3 根细柱，在 A 柱上放有 10 个直径相同中间有孔的圆盘，从上到下依次编号为 1, 2, 3, ……，将 A 柱上的部分盘子经过 B 柱移入 C 柱，也可以在 B 柱上暂存。如果 B 柱上的操作记录为：“进，进，出，进，进，出，出，进，进，出，进，出，出”。那么，在 C 柱上，从下到上的盘子的编号为（ ）。  
A. 2 4 3 6 5 7    B. 2 4 1 2 5 7    C. 2 4 3 1 7 6  
D. 2 4 3 6 7 5    E. 2 1 4 3 7 5
8. 与十进制数 17.5625 相对应的 8 进制数是（ ）。  
A. 21.5625    B. 21.44    C. 21.73  
D. 21.731    E. 前 4 个答案都不对
9. 欧拉图 G 是指可以构成一个闭回路的图，且图 G 的每一条边恰好在这个闭回路上出现一次（即一笔画成）。在以下各个描述中，不一定是欧拉图的是：（ ）。  
A. 图 G 中没有度为奇数的顶点  
B. 包括欧拉环游的图(欧拉环游是指通过图中每边恰好一次的闭路径)  
C. 包括欧拉闭迹的图(欧拉迹是指通过途中每边恰好一次的路径)  
D. 存在一条回路，通过每个顶点恰好一次  
E. 本身为闭迹的图
10. 一个无法靠自身的控制终止的循环称为“死循环”，例如在 C 语言程序中，语句

“while(1)printf("\*");”就是一个死循环，运行它将无休止地打印\*号。下面关于死循环的说法中，只有（ ）是正确的。

- A. 不存在一种算法，对任何一个程序及相应的输入数据，都可以判断是否会出现死循环，因而，任何编译系统都不做死循环检查
- B. 有些编译系统可以检测出死循环
- C. 死循环属于语法错误，既然编译系统能检查各种语法错误，当然也能检查出死循环
- D. 死循环与多进程中出现的“死锁”差不多，而死锁是可以检测的，因而，死循环也是可以检测的
- E. 对于死循环，只能等到发生时做现场处理，没有什么更积极的手段

二、不定项选择题（共 10 题，每题 1.5 分，共计 15 分。每题正确答案的个数大于或等于 1。多选或少选均不得分）。

11. 设  $A=B=true$ ,  $C=D=false$ ，以下逻辑运算表达式值为真的有（ ）。

- A.  $(\neg A \wedge B) \vee (C \wedge D \vee A)$
- B.  $\neg (((A \wedge B) \vee C) \wedge D)$
- C.  $A \wedge (B \vee C \vee D) \vee D$
- D.  $(A \wedge (D \vee C)) \wedge B$

12. 命题“ $P \rightarrow Q$ ”可读做 P 蕴含 Q，其中 P、Q 是两个独立的命题。只有当命题 P 成立而命题 Q 不成立时，命题“ $P \rightarrow Q$ ”的值为 false，其它情况均为 true。与命题“ $P \rightarrow Q$ ”等价的逻辑关系式是（ ）。

- A.  $\neg P \vee Q$
- B.  $P \wedge Q$
- C.  $\neg (P \vee Q)$
- D.  $\neg (\neg Q \wedge P)$

13.  $(2070)_{16} + (34)_8$  的结果是（ ）。

- A.  $(8332)_{10}$
- B.  $(208C)_{16}$
- C.  $(100000000110)_2$
- D.  $(20214)_8$

14. 已知 7 个节点的二叉树的先根遍历是 1 2 4 5 6 3 7(数字为结点的编号，以下同)，后根遍历是 4 6 5 2 7 3 1，则该二叉树的可能的中根遍历是（ ）由 X2Studio.Net 收集

- A. 4 2 6 5 1 7 3
- B. 4 2 5 6 1 3 7
- C. 4 2 3 1 5 4 7
- D. 4 2 5 6 1 7 3

15. 冗余数据是指可以由其他数据导出的数据，例如，数据库中已存放了学生的数学、语文、和英语的三科成绩，如果还存放三科成绩的总分，则总分就可以看做冗余数据。冗余数据往往会造成数据的不一致，例如上面 4 个数据如果都是输入的，由于操作错误使总分不等于三科成绩之和，就会产生矛盾。下面关于冗余数据的说法中，正确的是（ ）。

- A. 应该在数据库中消除一切冗余数据
- B. 与用高级语言编写的数据处理系统相比，用关系数据库编写的系统更容易消除冗余数据
- C. 为了提高查询效率，在数据库中可以适当保留一些冗余数据，但更新时要做相容性检验
- D. 做相容性检验会降低效率，可以不理睬数据库中的冗余数据

16. 在下列各软件中，属于 NOIP 竞赛（复赛）推荐使用的语言环境有（ ）。

- A. gcc
- B. g++
- C. Turbo C
- D. free pascal

17. 以下断电之后将仍能保存数据的有（ ）。

- A. 硬盘
- B. ROM
- C. 显存
- D. RAM

18. 在下列关于计算机语言的说法中，正确的有（ ）。

- A. 高级语言比汇编语言更高级，是因为它的程序的运行效率更高
- B. 随着 Pascal、C 等高级语言的出现，机器语言和汇编语言已经退出了历史舞台
- C. 高级语言程序比汇编语言程序更容易从一种计算机移植到另一种计算机上
- D. C 是一种面向过程的高级计算机语言



19. 在下列关于算法复杂性的说法中， 正确的有（ ）。

- A. 算法的时间复杂度，是指它在某台计算机上具体实现时的运行时间
- B. 算法的时间复杂度，是指对于该算法的一种或几种主要的运算， 运算的次数与问题的规模之间的函数关系
- C. 一个问题如果是 NPC 类的， 就意味着在解决该问题时， 不存在一个具有多项式时间复杂度的算法. 但这一点还没有得到理论上证实， 也没有被否定
- D. 一个问题如果是 NP 类的， 与 C 有相同的结论 由 X2Studio.Net 收集

20. 近 20 年来， 许多计算机专家都大力推崇递归算法，认为它是解决较复杂问题的强有力的工具. 在下列关于递归的说法中， 正确的是（ ）。

- A. 在 1977 年前后形成标准的计算机高级语言"FORTRAN77"禁止在程序使用递归， 原因之一是该方法可能会占用更多的内存空间.
- B. 和非递归算法相比， 解决同一个问题， 递归算法一般运行得更快一些
- C. 对于较复杂的问题， 用递归方式编程往往比非递归方式更容易一些
- D. 对于已定义好的标准数学函数  $\sin(x)$ ， 应用程序中的语句 “ $y=\sin(\sin(x));$ ” 就是一种递归调用

三. 问题求解（共 2 题， 每题 5 分， 共计 10 分）

1. 给定  $n$  个有标号的球， 标号依次为  $1, 2, \dots, n$ 。将这  $n$  个球放入  $r$  个相同的盒子里， 不允许有空盒， 其不同放置方法的总数记为  $S(n,r)$ 。例如，  $S(4,2)=7$ ， 这 7 种不同的放置方法依次为  $\{(1), (234)\}, \{(2), (134)\}, \{(3), (124)\}, \{(4), (123)\}, \{(12), (34)\}, \{(13), (24)\}, \{(14), (23)\}$ 。当  $n=7, r=4$  时，  $S(7,4)=$ \_\_\_\_\_。

2.  $N$  个人在操场里围成一圈， 将这  $N$  个人按顺时针方向从 1 到  $N$  编号， 然后从第一个人起， 每隔一个人让下一个人离开操场， 显然， 第一轮过后， 具有偶数编号的人都离开了操场。依次做下去， 直到操场只剩一个人， 记这个人的编号为  $J(N)$ ， 例如，  $J(5)=3, J(10)=5$ ， 等等。则  $J(400)=$ \_\_\_\_\_。

（提示： 对  $N=2^m+r$  进行分析， 其中  $0 \leq r < 2^m$ ）。

四. 阅读程序写结果（共 4 题， 每题 8 分， 共计 32 分）

```
1. program s401;
var p,q:array[0..5] of integer;
    i,x,y:integer;
begin
    y:=20;
    for i:=0 to 4 do read(p[i]);
    readln;
    q[0]:=(p[0]+p[1])+(p[2]+p[3]+p[4]) div 7;
    q[1]:=p[0]+p[1] div ((p[2]+p[3]) div p[4]);
    q[2]:=p[0]*p[1] div p[2];
    q[3]:=q[0]*q[1];
    q[4]:=q[1]+q[2]+q[3];
    x:=(q[0]+q[4]+2)-p[(q[3]+3) mod 4];
    if (x>10) then
        y:=y+(q[1]*100-q[3]) div (p[p[4] mod 3]*5)
    else
        y:=y+20+(q[2]*100-q[3]) div (p[p[4] mod 3]*5);
    writeln(x,',',y);
```

end.

/\*注：本例中，给定的输入数据可以避免分母为 0 或下标越界。由X2Studio.Net收集\*/

输入：6 6 5 5 3

输出：\_\_\_\_\_

2. program s402;

var a,b:integer;

    x,y:^integer;

procedure fun(a,b:integer);

var k:integer;

begin

    k:=a; a:=b; b:=k;

end;

begin

    a:=3; b:=6;

    x:=@a; y:=@b;

    fun(x^,y^);

    write('No.1:',a,',',b,' ');

    fun(a,b);

    writeln('No.2:',a,',',b);

end.

输出：\_\_\_\_\_

3. program S403;

var a1:array[1..50] of integer;

var i,j,t,t2,n,n2:integer;

begin

    n:=50;

    for i:=1 to n do a1[i]:=0;

    n2:=round(sqrt(n));

    for i:=2 to n2 do

        if(a1[i]=0) then

            begin

                t2:=n div i;

                for j:=2 to t2 do a1[i\*j]:=1;

            end;

    t:=0;

    for i:=2 to n do

        if (a1[i]=0) then

            begin

                write(i:4); inc(t);

                if(t mod 10=0) then writeln;

            end;

    writeln;

end.

输出：\_\_\_\_\_

---

```

4. program S404;
const n=12;
  ch2:array[0..12] of char
    =('q','A','S','O','R','T','E','X','A','M','P','L','E');
var k:integer;
  ch:array[0..12] of char;
procedure shift(k,n:integer);
var v:char;
  j:integer;
begin
  v:=ch[k]; j:=k+k;
  while (j<=n) do
    begin
      if (j<n) and (ord(ch[j])<ord(ch[j+1])) then inc(j);
      if (ord(v)<ord(ch[j])) then
        begin ch[j div 2]:=ch[j]; j:=j*2; end
      else
        exit;
      ch[j div 2]:=v;
    end;
  end;
end;
procedure hpsrt;
var k:integer;
  tmp:char;
begin
  for k:=n div 2 downto 1 do shift(k,n);
  write('No.1: ');
  for k:=1 to n do write(ch[k]);
  writeln;
  for k:=n downto 1 do
    begin
      tmp:=ch[1]; ch[1]:=ch[k]; ch[k]:=tmp;
      shift(1,k-1);
    end;
  end;
end;
begin
  for k:=0 to n do ch[k]:=ch2[k];
  hpsrt;
  write('No.2: ');
  for k:=1 to n do write(ch[k]);
  writeln;
end.

```

输出：\_\_\_\_\_

五. 完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

1. (格雷码 Gray Code) 由X2Studio.Net收集

Gray Code 是一种二进制编码, 编码顺序与相应的十进制数的大小不一致。其特点是, 对于两个相邻的十进制数, 对应的两个格雷码只有一个二进制位不同。另外, 最大数与最小数间也仅有一个二进制位不同, 以 4 位二进制数为例, 编码如下:

十进制数	格雷码	十进制数	格雷码
0	0000	8	1100
1	0001	9	1101
2	0011	10	1111
3	0010	11	1110
4	0110	12	1010
5	0111	13	1011
6	0101	14	1001
7	0100	15	1000

由X2Studio.Net收集

如果把每个二进制的位看做一个开关, 则将一个数变为相邻的另一个数, 只须改动一个开关。因此, 格雷码广泛用于信号处理、数-模转换等领域。

下面程序的任务是: 由键盘输入二进制的位数  $n(n < 16)$ , 再输入一个十进制数  $m(0 \leq m < 2^n)$ , 然后输出对应于  $m$  的格雷码(共  $n$  位, 用数组 `gr` 存放)

```
program s501;
var bound, m, n, i, j, b, p:integer;
gr:array[0..14]of integer;
begin
    bound:=1;
    writeln('input n, m');
    readln(n, m);
    for i:=1 to n do bound:=[ ① ];
    if (m<0)or(m>=bound) then
        begin
            writeln('Data error!');
            [ ② ];
        end;
    b:=1;
    for i:=1 to n do
        begin
            p:=0; b:=b*2;
            for [ ③ ] to m do
                if ([ ④ ]) then
                    p:=1-p;
            gr:=p;
        end;
    end;
```

```

for i:=n[ ⑤ ] do
  write(gr);
  writeln;
end.

```

2. (连续邮资问题) 某国发行了 $n$ 种不同面值的邮票, 并规定每封信上最多允许贴 $m$ 张邮票。在这些约束下, 为了能贴出 $\{1, 2, 3, \dots, \text{maxvalue}\}$ 连续整数集合的所有邮资, 并使 $\text{maxvalue}$ 的值最大, 应该如何设计各邮票的面值? 例如, 当 $n=5$  和 $m=4$  时, 面值设计为 $(1, 3, 11, 15, 32)$ , 可使 $\text{maxvalue}$ 达到最大值 70 (或者说, 用这些面值的 1 至 4 张邮票可以表示不超过 70 的所有邮资, 但无法表示邮资 71)。而用其他面值的 1 至 4 张邮票如果可以表示不超过 $k$ 的所有邮资, 必有 $k \leq 70$ ) 由X2Studio.Net收集

下面是用递归回溯求解连续邮资问题的程序。数组  $x[1: n]$ 表示  $n$  种不同的邮票面值, 并约定各元素按下标是严格递增的。数组  $\text{bestx}[1: n]$ 存放使  $\text{maxvalue}$  达到最大值的邮票面值 (最优解), 数组  $y[\text{maxl}]$ 用于记录当前已选定的邮票面值  $x[1: i]$ 能贴出的各种邮资所需的最少邮票张数。请将程序补充完整。

```

program S502;
const NN=20;
      maxint=30000;
      maxl=500;
var bestx,x:array [0..NN] of integer;
    y:array [0..maxl] of integer;
    j,n,m,maxvalue:integer;
procedure result;
var j:integer;
begin
  writeln('max=',maxvalue);
  for j:=1 to n do write(bestx[j]:4);
  writeln;
end;
procedure backtrace(i,r:integer);
var j,k:integer;
    z: array[0..maxl] of integer;
begin
  for j:=0 to [ ① ]do
    if (y[j]<m) then
      for k:=1 to m-y[j] do
        if (y[j]+k<=y[ ② ]) then
          y[ ③ ]:=y[j]+k;
        while (y[r]<maxint) do inc(r);
        if (i>n) then
          begin
            if (r-1>maxvalue) then
              begin
                maxvalue:= [ ④ ];
                for j:=1 to n do bestx[j]:=x[j];

```

```

        end;
    exit;
end;
for k:=0 to maxl do z[k]:=y[k];
for j:=    ⑤     to r do
begin
    x[i]:=j;
        ⑥    ;
    for k:=0 to maxl do y[k]:=z[k];
end;
end;
begin
    maxvalue:=0;
    writeln('input n,m:');
    readln(n,m);
    for j:=1 to maxl do y[j]:=maxint;
    y[0]:=0; x[0]:=0; x[1]:=1;
    backtrace(2,1);
    result;
end.

```

## NOIP2007 年提高组 (Pascal 语言) 参考答案与评分标准

### 一、单项选择题: (每题 1.5 分)

1. D    2. E    3. D    4. B    5. A  
6. B    7. D    8. B    9. D    10. A

### 二、不定项选择题 (共 10 题, 每题 1.5 分, 共计 15 分。每题正确答案的个数大于或等于 1。多选或少选均不得分)。

11. ABC    12. AD    13. ABD    14. ABD    15. BC  
16. ABD    17. AB    18. CD    19. BC    20. AC

### 三、问题求解: (共 2 题, 每题 5 分, 共计 10 分)

1. 350  
2. 289

### 四、阅读程序写结果 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

- 1 129,43  
2 No.1:3,6    No.2:3,6  
3 2    3    5    7    11    13    17    19    23    29  
31    37    41    43    47  
4 No.1: XTORSEAMPLE  
No.2: AAELMOPRSTX

### 五、完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

- 1 ① bound\*2  
② exit  
③ j:=0  
④ (j mod b-(b div 2))=0  
⑤ downto 1  
2 ① x[i-2]\*(m-1)  
② j+x[i-1]\*k  
③ j+x[i-1]\*k (同 2)  
④ r-1  
⑤ x[i-1]+1  
⑥ backtrack(i+1,r)

完整程序:

```
program S501;  
var bound,m,n,i,j,b,p:integer;  
    gr:array[0..14] of integer;  
begin
```

```

bound:=1;
writeln('input n,m');
readln(n,m);
for i:=1 to n do bound:=bound*2 ;
if (m<0) or(m>=bound) then
begin
    writeln('Data error!');
    exit ;
end;
b:=1;
for i:=1 to n do
begin
    p:=0; b:=b*2;
    for j:=0 to m do
        if (j mod b-(b div 2))=0 then
            p:=1-p;
    gr[i]:=p;
end;
for i:=n downto 1 do
    write(gr[i]);
writeln;
end.

```

```

program S502;
const NN=20;
      maxint=30000;
      maxl=500;
var bestx,x:array [0..NN] of integer;
    y:array [0..maxl] of integer;
    j,n,m,maxvalue:integer;
procedure result;
var j:integer;
begin
    writeln('max=',maxvalue);
    for j:=1 to n do write(bestx[j]:4);
    writeln;
end;
procedure backtrace(i,r:integer);
var j,k:integer;
    z: array[0..maxl] of integer;
begin
    for j:=0 to x[i-2]*(m-1) do
        if (y[j]<m) then
            for k:=1 to m-y[j] do

```



```

        if (y[j]+k<=y[j+x[i-1]*k]) then
            y[j+x[i-1]*k]:=y[j]+k;
while (y[r]<maxint) do inc(r);
if (i>n) then
begin
    if (r-1>maxvalue) then
        begin
            maxvalue:=r-1 ;
            for j:=1 to n do bestx[j]:=x[j];
        end;
    exit;
end;
for k:=0 to maxl do z[k]:=y[k];
for j:=x[i-1]+1 to r do
begin
    x[i]:=j;
    backtrace(i+1,r);
    for k:=0 to maxl do y[k]:=z[k];
end;
end;
begin
    maxvalue:=0;
    writeln('input n,m:');
    readln(n,m);
    for j:=1 to maxl do y[j]:=maxint;
    y[0]:=0; x[0]:=0; x[1]:=1;
    backtrace(2,1);
    result;
end.

```

## 第十四届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

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）。

- 在以下各项中，（ ）不是操作系统软件。  
A. Solaris      B. Linux      C. Sybase      D. Windows Vista      E. Symbian
- 微型计算机中，控制器的基本功能是（ ）。  
A. 控制机器的各个部件协调工作      B. 实现算数运算与逻辑运算      C. 存储各种控制信息  
D. 获取外部信息      E. 存放程序和数据
- 设字符串 S=“Olympic”，S 的非空子串的数目是（ ）。  
A. 29      B. 28      C. 16      D. 17      E. 7
- 完全二叉树有  $2^N-1$  的结点，则它的叶子结点数是（ ）。  
A. N-1      B.  $2^N$       C. N      D.  $2^{N-1}$       E. N/2
- 将数组{8, 23, 4, 16, 77, -5, 53, 100}中元素从大到小按顺序排序，每次可以交换任意两个元素，最少要交换（ ）次。

- A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 7                      E. 8
6. 设栈 S 的初始状态为空, 元素 a, b, c, d, e, f 依次入栈, 出栈顺序为 b, d, c, f, e, a 那么栈容量至少应该是 ( )。
- A. 6                      B. 5                      C. 4                      D. 3                      E. 2
7. 与十进制数 28.5625 相等的四进制数是 ( )
- A. 123.21              B. 131.22              C. 130.22              D. 130.21              E. 130.20
8. 递归过程和函数调用时, 处理参数和返回地址, 通常使用一种称为 ( ) 的数据结构。
- A. 队列                  B. 多维数组              C. 线性表                  D. 链表                  E. 栈
9. TCP/IP 是一组构成互联网基础的网络协议, 字面上包括两组协议: 传输控制协议 (TCP) 和网际互联协议 (IP)。TCP/IP 协议把 Internet 网络系统描述成具有 4 个层次功能的网络模型, 其中提供源节点和目的节点之间的信息传输服务, 包括寻址和路由器选择等功能的是 ( )。
- A. 链路层              B. 网络层                  C. 传输层                  D. 应用层                  E. 会话层
10. 对有序数组 {5,13,19,21,37,56,64,75,88,92,100} 进行二分查找, 等概率情况下, 查找成功的平均查找长度 (平均比较次数) 是 ( )。
- A. 35/11                  B. 34/11                  C. 33/11                  D. 32/11                  E. 34/10

## 二、不定项选择题

11. 下列关于图灵的说法正确的有 ( )。
- A. 图灵奖是美国计算机协会与 1966 年设立的, 专门鼓励那些对计算机做出重要贡献的个人
- B. 图灵奖有“计算机界诺贝尔奖”之称。
- C. 迄今为止, 还没有华裔计算机科学家获此殊荣。
- D. 图灵奖的名称取自计算机科学先驱、英国科学家阿兰·图灵。
12. 计算机在工作过程中, 若突然停电, ( ) 中不会丢失信息不会丢失。
- A. 硬盘                  B. CPU                      C. ROM                      D. RAM
13. 若 A=True, B=False, C=True, D=False, 以下逻辑运算表达式真的有 ( )。
- A.  $(A \wedge B) \vee (C \wedge D \vee \neg A)$                       B.  $((\neg A \wedge B) \vee C) \wedge \neg B$
- C.  $(B \vee C \vee D) \vee D \wedge A$                       D.  $A \wedge (D \vee \neg C) \wedge B$
14. Web2.0 是近年来互联网热门概念之一, 其核心是互动与分享。下列网站中, ( ) 是典型的 Web2.0 的应用。
- A. Sina                      B. Flickr                      C. Yahoo                      D. Google
15.  $(2008)_{10} + (5B)_{16}$  的结果是 ( )。
- A.  $(833)_{16}$                   B.  $(2099)_{10}$                   C.  $(4063)_8$                   D.  $(100001100011)_2$
16. 二叉树 T, 已知其先序遍历是 1 2 4 3 5 7 6 (数字为节点编号, 以下同), 后序遍历是 4 2 7 5 6 3 1, 则该二叉树的中根遍历是 ( )
- A. 4 2 1 7 5 3 6    B. 2 4 1 7 5 3 6    C. 4 2 1 7 5 6 4    D. 2 4 1 5 7 3 6

17. 面向对象的程序设计 (Object-Oriented Programming) 是一种程序设计的方法论, 它将对象作为程序设计的基本单元, 将数据和程序封装在对象中, 以提高软件的重用性、灵活性、和扩展性。下面关于面向对象的程序设计说法中正确的是 ( )。
- A. 面向对象的程序设计方法通常采用自顶向下的设计方法进行设计。
- B. 面向对象的程序设计方法具有继承性 (inheritance)、封装性 (encapsulation)、多态性 (polymorphism) 等几大特点。
- C. 支持面向对象特性称为面向对象的编程语言, 目前较为流行的有 C++, JAVA, C# 等。
- D. 面向对象的程序设计的雏形来自于 Simula 语言, 后来在 SmallTalk 语言的完善和标准化

的过程中得到更多的扩展和对以前的思想的重新注解。至今，SmallTalk 语言仍然被视为面向对象的基础。

18. 设  $T$  是一棵有  $n$  个定点的树，以下说法正确的是 ( )。

- A.  $T$  是联通的，无环的  
B.  $T$  是联通的，有  $n-1$  条边  
C.  $T$  是无环的，有  $n-1$  条边  
D. 以上都不对

19. NOIP 竞赛推荐使用的语言环境有 ( )。

- A. Dev-C++      B. Visual C++      C. Free Pascal      D. Lazarus

20. 在下列防火墙 (Firewall) 的说法中，正确的有 ( )。

- A. 防火墙是一项协助确保信息安全的设备，其会依照特定的规则，允许或是限制数据通过  
B. 防火墙可能是一台专属硬件或是安装在一般硬件上的一套软件  
C. 网络层防火墙可以视为一种 IP 数据包过滤器，只允许符合特定规定的数据包通过，其余的一概禁止穿越防火墙  
D. 应用层防火墙是在 TCP/IP 的“应用层”上工作，可以拦截进出某应用程序的所有数据包

### 三、问题求解 (共 2 题，每题 5 分，共计 10 分)

1. 有 6 个城市，任何两个城市之间有一条道路连接，6 个城市之间两两之间的距离如下表表示，则城市 1 到城市 6 的最短距离为\_\_\_\_\_。

	城市 1	城市 2	城市 3	城市 4	城市 5	城市 6
城市 1	0	2	3	1	12	15
城市 2	2	0	2	5	3	12
城市 3	3	2	0	3	6	5
城市 4	1	5	3	0	7	9
城市 5	12	3	6	7	0	2
城市 6	15	12	5	9	2	0

2. 书架上有 21 本书，编号从 1 到 21 从中选 4 本，其中每两本的编号都不相邻的选法一共有\_\_\_\_\_种。

### 四、阅读程序写结果 (共 4 题，每题 8 分，共计 32 分)。

1. var

i,a,b,c,d:integer;

f:array[0..3] of integer;

begin

for i:=0 to 3 do

read(f[i]);

a:=f[0]+f[1]+f[2]+f[3];

a:=a div f[0];

b:=f[0]+f[2]+f[3];

c:=(b\*f[1]+a) div f[2];

d:=f[(b div c) mod 4];

if (f[(a+b+c+d) mod 4]>f[2]) then

begin

a:=a+b;

writeln(a)

end

```

else
begin
    c:=c+d;
    writeln(c);
end;
end.
输入:  9  19  29  39
输出:  _____

```

```

2. procedure foo(a,b,c:integer);
    begin
        if a>b then foo(c,a,b)
    else
        writeln(a,',',b,',',c)
    end;
var a,b,c:integer;
begin
    readln(a,b,c);
    foo(a,b,c);
end.
输入:  2 1 3
输出:  _____

```

```

3. procedure f(a,b,c:integer);
    begin
        write(a,b,c,'/');
        if (a=3)and(b=2)and(c=1) then exit;
        if (b<c) then f(a,c,b)
    else
        if a<b then
            if a<c then f(c,a,b) else f(b,c,a);
    end;
var a,b,c:integer;
begin
    readln(a,b,c);
    f(a,b,c);
end.
输入:  1 3 2
输出:  _____

```

```

4. var
    s:string;
    i,j,len,k:integer;
begin
    readln(s);
    len:=length(s);
    for i:=1 to len do

```

```

    if (ord(s[i])>=ord('A')) and (ord(s[i])<=ord('Z')) then
        s:=chr(ord(s[i])-ord('A')+ord('a'));
for i:=1 to len do
if (ord(s[i])<ord('X')) then s:=chr(ord(s[i])+3)
    else
        s:=chr(ord(s[i])-23);
write(s);
write('/');
for j:=1 to 3 do
begin
    i:=1;
    while i<=len-j do
        begin
s[i]:=s[i+j];
i:=i+j;
        end;
end;
writeln(s);
end.

```

输入：ABCDEFGUvwxyz

输出：\_\_\_\_\_

五. 完善程序（前 6 空，每空 3 分，后 5 空，每空 2 分，共 28 分）。

1.（找第 k 大的数）给定一个长度为 1000000 的无序正整数序列，以及另一个数  $n(1 \leq n \leq 1000000)$ ，接下来以类似快速排序的方法找到序列中第 n 大的数（关于第 n 大的数：例如序列{1, 2, 3, 4, 5, 6}中第 3 大的数是 4）

```
Var a:array[1..1000000] of integer;
```

```
    n,m,ans:integer;
```

```
procedure swap(var a,b:integer);
```

```
var t:integer;
```

```
begin
```

```
    if (a<>b) then begin
```

```
        t:=a; a:=b; b:=t;
```

```
    end;
```

```
end;
```

```
Function FindKth(left,right,n:integer):integer;
```

```
Var tmp,value,i,j:integer;
```

```
begin
```

```
    if left=right then exit(left);
```

```
    tmp:=random(right-left)+left;
```

```
    swap(a[tmp],a[left]);
```

```
    value:=_____①_____
```

```
    i:=left; j:=right;
```

```
while i<j do
```

```
begin
```

```

while (i<j) and ( _____ ② _____) do dec(j);
if i<j then begin
  a:=a[j];inc(i);
end else break;
while (i<j) and ( _____ ③ _____) do inc(i);
if i<j then begin
  a[j]:=a[i]; dec(j);
end else break;
end;
_____ ④ _____
if i<n then begin inc(i); exit(FindKth(_____ ⑤ _____));end;
if i>n then begin dec(j); exit(_____ ⑥ _____);end;
exit(i);
end;

var i:integer;
begin
  randomize;
  ans:=-1;
m:=5;
for i:=1 to m do
  read(a[i]);
read(n);
ans:=FindKth(1,m,n);
writeln(a[ans]);
end.

```

2. (矩阵中的数字) 有一个  $n*n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ) 的矩阵  $a$ , 对于  $1 \leq i < n, 1 \leq j \leq n, a[i,j] < a[i+1,j]$   $a[j,i] < a[j,i+1]$ 。即矩阵中左右相邻的两个元素, 右边的元素一定比左边的大。上下相邻的两个元素, 下面的元素一定比上面的大。给定矩阵  $a$  中的一个数字  $k$ , 找出  $k$  所在的行列 (注意: 输入数据保证矩阵中的数各不相同)。

```

var
  n,k,answerx,answery:integer;
  a:array[1..5000,1..5000] of integer;
Procedure FindKPosition;
Var I,j:integer;
Begin
  i:=n; j:=n;
  while j>0 do begin
    if a[n,j]<k then break;
    dec(j);
  end;
  _____ ① _____

```

```

while a[i,j]<>k do
begin
    while (____②____) and (i>1) do dec(i);
    while (____③____) and (j<=n) do inc(j);
end;
____④____
____⑤____
end;

var i,j:integer;
begin
    read(n);
    for i:=1 to n do
        for j:=1 to n do
            read(a[i,j]);
        read(k);
        FindKPosition;
    writeln(answerx,' ',answery);
end.

```

### NOIP2008 年提高组（Pascal 语言）参考答案与评分标准

一、单项选择题：（每题 1.5 分）

1. C 2. A 3. B 4. C 5. B

6. D 7. D 8. E 9. B 10. C

二、不定项选择题（共 10 题，每题 1.5 分，共计 15 分。每题正确答案的个数大于或等于 1。多选或少选均不得分）。

11. ABD 12. AC 13. BC 14. B 15. ABC

16. ABD 17. BCD 18. ABC 19. ACD 20. ABCD

三、问题求解：（共 2 题，每题 5 分，共计 10 分）

1. 7

2. 3060

四、阅读程序写结果（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

1. 23（信心题）

2. 1,3,2 (简单递归)

3. 132/213/231/312/321/（全排列）

4. defghijxyzabc/hfizxjaybcccc（字符串替换）

五、完善程序（前 6 空，每空 3 分，后 5 空，每空 2 分，共 28 分）

1. ①  $a[\text{left}]$
- ②  $a[j] < \text{value}$  (或  $a[j] \leq \text{value}$ )
- ③  $a[i] > \text{value}$  (或  $a[i] \geq \text{value}$ )
- ④  $a[i] := \text{value};$
- ⑤  $i, \text{right}, n$
- ⑥  $\text{FindKth}(\text{left}, i, n)$
2. ①  $\text{inc}(j);$  (或者  $j := j+1;$ )
- ②  $a[i, j] > k$
- ③  $a[i, j] < k$
- ④  $\text{answerx} := i;$
- ⑤  $\text{answery} := j;$

## 第十五届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

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。）

- 1、关于图灵机下面的说法哪个是正确的：
  - A) 图灵机是世界上最早的电子计算机。
  - B) 由于大量使用磁带操作，图灵机运行速度很慢。
  - C) 图灵机只是一个理论上的计算模型。
  - D) 图灵机是英国人图灵发明的，在二战中为破译德军的密码发挥了重要作用。
- 2、关于 BIOS 下面的说法哪个是正确的：
  - A) BIOS 是计算机基本输入输出系统软件的简称。
  - B) BIOS 里包含了键盘、鼠标、声卡、图形界面显示器等常用输入输出设备的驱动程序。
  - C) BIOS 一般由操作系统厂商来开发完成。
  - D) BIOS 能提供各种文件拷贝、复制、删除以及目录维护等文件管理功能。
- 3、已知大写字母 A 的 ASCII 编码为 65（十进制），则大写字母 J 的十六进制 ASCII 编码为：
  - A) 48      B) 49      C) 50      D) 以上都不是
- 4、在字长为 16 位的系统环境下，一个 16 位带符号整数的二进制补码为 111111111101101。其对应的十进制整数应该是：
  - A) 19      B) -19      C) 18      D) -18
- 5、一个包含  $n$  个分支结点（非叶结点）的非空满  $k$  叉树， $k \geq 1$ ，它的叶结点数目为：
  - A)  $nk + 1$       B)  $nk - 1$       C)  $(k+1)n - 1$       D)  $(k-1)n + 1$
- 6、表达式  $a*(b+c)-d$  的后缀表达式是：
  - A)  $abcd*+-$       B)  $abc+*d-$       C)  $abc*+d-$       D)  $-+*abcd$
- 7、最优前缀编码，也称 Huffman 编码。这种编码组合的特点是针对较频繁使用的元素给与较短的唯一编码，以提高通讯的效率。下面编码组合哪一组不是合法的前缀编码。
  - A) (00, 01, 10, 11)
  - B) (0, 1, 00, 11)



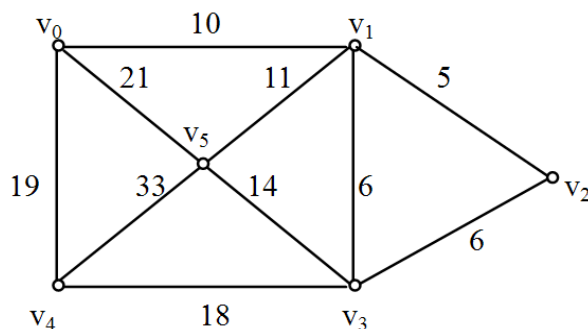
- C) (0, 10, 110, 111)  
D) (1, 01, 000, 001)

8、快速排序平均情况和最坏情况下的算法时间复杂度分别为：

- A) 平均情况  $O(n \log_2 n)$ ，最坏情况  $O(n^2)$   
B) 平均情况  $O(n)$ ，最坏情况  $O(n^2)$   
C) 平均情况  $O(n)$ ，最坏情况  $O(n \log_2 n)$   
D) 平均情况  $O(\log_2 n)$ ，最坏情况  $O(n^2)$

9、左图给出了一个加权无向图，从顶点  $V_0$  开始用 prim 算法求最小生成树。则依次加入最小生成树的顶点集合的顶点序列为：

- A)  $V_0, V_1, V_2, V_3, V_5, V_4$   
B)  $V_0, V_1, V_5, V_4, V_3, V_2$   
C)  $V_1, V_2, V_3, V_0, V_5, V_4$   
D)  $V_1, V_2, V_3, V_0, V_4, V_5$



10、全国信息学奥林匹克的官方网站为参与信息学竞赛的老师同学们提供相关的信息和资源，请问全国信息学奥林匹克官方网站的网址是：

- A) <http://www.noi.com/> B) <http://www.noi.org/>  
C) <http://www.noi.cn/> D) <http://www.xinxixue.com/>

二、不定项选择题（共 10 题，每题 1.5 分，共计 15 分。每题正确答案的个数不少于 1。多选或少选均不得分）。

1、关于 CPU 下面哪些说法是正确的：

- A) CPU 全称为中央处理器（或中央处理单元）。  
B) CPU 能直接运行机器语言。  
C) CPU 最早是由 Intel 公司发明的。  
D) 同样主频下，32 位的 CPU 比 16 位的 CPU 运行速度快一倍。

2、关于计算机内存下面的说法哪些是正确的：

- A) 随机存储器（RAM）的意思是当程序运行时，每次具体分配给程序的内存位置是随机而不确定的。  
B) 一般的个人计算机在同一时刻只能存/取一个特定的内存单元。  
C) 计算机内存严格说来包括主存（memory）、高速缓存（cache）和寄存器（register）三个部分。  
D) 1MB 内存通常是指  $1024 \times 1024$  字节大小的内存。

3、关于操作系统下面说法哪些是正确的：

- A. 多任务操作系统专用于多核心或多个 CPU 架构的计算机系统的管理。  
B. 在操作系统的管理下，一个完整的程序在运行过程中可以被部分存放在内存中。  
C. 分时系统让多个用户可以共享一台主机的运算能力，为保证每个用户都得到及时的响应通常会采用时间片轮转调度的策略。  
D. 为了方便上层应用程序的开发，操作系统都是免费开源的。

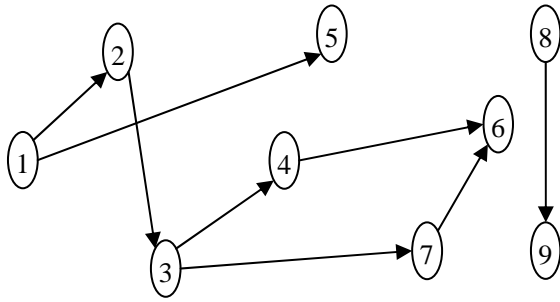
4、关于计算机网络，下面的说法哪些是正确的：

- A) 网络协议之所以有很多层主要是由于新技术需要兼容过去老的实现方案。

- B) 新一代互联网使用的 IPv6 标准是 IPv5 标准的升级与补充。
- C) TCP/IP 是互联网的基础协议簇，包含有 TCP 和 IP 等网络与传输层的通讯协议。
- D) 互联网上每一台入网主机通常都需要使用一个唯一的 IP 地址，否则就必须注册一个固定的域名来标明其地址。
- 5、关于 HTML 下面哪些说法是正确的：
- A) HTML 全称超文本标记语言，实现了文本、图形、声音乃至视频信息的统一编码。
- B) HTML 不单包含有网页内容信息的描述，同时也包含对网页格式信息的定义。
- C) 网页上的超链接只能指向外部的网络资源，本网站网页间的联系通过设置标签来实现。
- D) 点击网页上的超链接从本质上就是按照该链接所隐含的统一资源定位符（URL）请求网络资源或网络服务。
- 6、若 3 个顶点的无权图 G 的邻接矩阵用数组存储为  $\{\{0, 1, 1\}, \{1, 0, 1\}, \{0, 1, 0\}\}$ ，假定在具体存储中顶点依次为:  $v_1, v_2, v_3$  关于该图，下面的说法哪些是正确的：
- A) 该图是有向图。
- B) 该图是强连通的。
- C) 该图所有顶点的入度之和减所有顶点的出度之和等于 1。
- D) 从  $v_1$  开始的深度优先遍历所经过的顶点序列与广度优先的顶点序列是相同的。
- 7、在带尾指针（链表指针 clist 指向尾结点）的非空循环单链表中每个结点都以 next 字段的指针指向下一个节点。假定其中已经有 2 个以上的结点。下面哪些说法是正确的：
- A) 如果 p 指向一个待插入的新结点，在头部插入一个元素的语句序列为：  
 $p \rightarrow \text{next} := \text{clist} \rightarrow \text{next}; \text{clist} \rightarrow \text{next} := p;$
- B) 如果 p 指向一个待插入的新结点，在尾部插入一个元素的语句序列为：  
 $p \rightarrow \text{next} := \text{clist}; \text{clist} \rightarrow \text{next} := p;$
- C) 在头部删除一个结点的语句序列为：  
 $p := \text{clist} \rightarrow \text{next}; \text{clist} \rightarrow \text{next} := \text{clist} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next}; \text{dispose}(p);$
- D) 在尾部删除一个结点的语句序列为：  
 $p := \text{clist}; \text{clist} := \text{clist} \rightarrow \text{next}; \text{dispose}(p);$
- 8、散列表的地址区间为 0-10,散列函数为  $H(K)=K \bmod 11$ 。采用开地址法的线性探查法处理冲突，并将关键字序列 26, 25, 72, 38, 8, 18, 59 存储到散列表中，这些元素存入散列表的顺序并不确定。假定之前散列表为空，则元素 59 存放在散列表中的可能地址有：
- A) 5      B) 7      C) 9      D) 10
- 9、排序算法是稳定的意思是关键码相同的记录排序前后相对位置不发生改变，下列哪些排序算法是稳定的：
- A) 插入排序      B) 基数排序      C) 归并排序      D) 冒泡排序
- 10、在参加 NOI 系列竞赛过程中，下面哪些行为是被严格禁止的：
- A) 携带书写工具，手表和不具有通讯功能的电子词典进入赛场。
- B) 在联机测试中通过手工计算出可能的答案并在程序里直接输出答案来获取分数。
- C) 通过互联网搜索取得解题思路。
- D) 在提交的程序中启动多个进程以提高程序的执行效率。

### 三. 问题求解（共 2 题，每空 5 分，共计 10 分）

1. 拓扑排序是指将有向无环图 G 中的所有顶点排成一个线性序列，使得图中任意一对顶点 u 和 v，若  $\langle u, v \rangle \in E(G)$ ，则 u 在线性序列中出现在 v 之前，这样的线性序列成为拓扑序列。如下的有向无环图，对其顶点做拓扑排序，则所有可能的拓扑序列的个数为\_\_\_\_\_。



2. 某个国家的钱币面值有 1, 7,  $7^2$ ,  $7^3$  共计四种，如果要用现金付清 10015 元的货物，假设买卖双方各种钱币的数量无限且允许找零，那么交易过程中至少需要流通\_\_\_\_\_张钱币。

#### 四. 阅读程序写结果（共 4 题，每题 8 分，共计 32 分）

1. var

```

a, b: integer;
function work(a, b: integer): integer;
begin
  if a mod b <> 0 then
    work := work(b, a mod b)
  else
    work := b;
end;
begin
  read(a, b);
  writeln(work(a, b));
end.

```

输入: 123 321

输出: \_\_\_\_\_

2. var

```

a, b: array[0..3] of integer;
i, j, tmp: integer;
begin
  for i := 0 to 3 do
    read(b[i]);
  for i := 0 to 3 do
    begin
      a[i] := 0;
      for j := 0 to i do
        begin

```

```

        inc(a[i], b[j]);
        inc(b[a[i] mod 4], a[j]);
    end;
end;
tmp := 1;
for i := 0 to 3 do
begin
    a[i] := a[i] mod 10;
    b[i] := b[i] mod 10;
    tmp := tmp * (a[i] + b[i]);
end;
writeln(tmp);
end.

```

输入: 2 3 5 7

输出: \_\_\_\_\_

3. const

```

    y = 2009;
    maxn = 50;
var
    n, i, j, s: longint;
    c: array[0..maxn, 0..maxn] of longint;
begin
    s := 0;
    read(n);
    c[0, 0] := 1;
    for i := 1 to n do
    begin
        c[i, 0] := 1;
        for j := 1 to i - 1 do
            c[i, j] := c[i-1, j-1] + c[i-1, j];
        c[i, i] := 1;
    end;
    for i := 0 to n do
        s := (s + c[n, i]) mod y;
    write(s);
end.

```

输入: 17

输出: \_\_\_\_\_

4. var

```

    n, m, i, j, k, p: integer;
    a, b: array[0..100] of integer;
begin

```

```

read(n, m);
a[0] := n;
i := 0;
p := 0;
k := 0;
repeat
    for j := 0 to i - 1 do
        if a[i] = a[j] then
            begin
                p := 1;
                k := j;
                break;
            end;
    if p <> 0 then
        break;
    b[i] := a[i] div m;
    a[i+1] := (a[i] mod m) * 10;
    inc(i);
until a[i] = 0;
write(b[0], '.');
for j := 1 to k - 1 do
    write(b[j]);
if p <> 0 then
    write('(');
for j := k to i - 1 do
    write(b[j]);
if p <> 0 then
    write(')');
writeln;
end.

```

输入: 5 13

输出: \_\_\_\_\_

##### 五. 完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

1. (最大连续子段和) 给出一个数列 (元素个数不多于 100), 数列元素均为负整数、正整数、0。请找出数列中的一个连续子数列, 使得这个子数列中包含的所有元素之和最大, 在和最大的前提下还要求该子数列包含的元素个数最多, 并输出这个最大和以及该连续子数列中元素的个数。例如数列为 4, -5, 3, 2, 4 时, 输出 9 和 3; 数列为 1 2 3 -5 0 7 8 时, 输出 16 和 7。

```

var
    a: array[1..100] of integer;
    n, i, ans, len, tmp, beg: integer;
begin
    read(n);
    for i := 1 to n do
        read(a[i]);

```

```

tmp := 0;
ans := 0;
len := 0;
beg := ①;
for i := 1 to n do
begin
    if tmp + a[i] > ans then
    begin
        ans := tmp + a[i];
        len := i - beg;
    end
    else if (②) and (i - beg > len) then
        len := i - beg;
    if tmp + a[i] ③ then
    begin
        beg := ④;
        tmp := 0;
    end
    else
        ⑤;
end;
writeln(ans, ' ', len);
end.

```

2. (寻找等差数列) 有一些长度相等的等差数列(数列中每个数都为 0~59 的整数), 设长度均为  $L$ , 将等差数列中的所有数打乱顺序放在一起。现在给你这些打乱后的数, 问原先,  $L$  最大可能为多大? 先读入一个数  $n$  ( $1 \leq n \leq 60$ ), 再读入  $n$  个数, 代表打乱后的数。输出等差数列最大可能长度  $L$ 。

```

var
    hash: array[0..60] of integer;
    n, x, ans, maxnum, i: integer;

function work(now: integer): boolean;
var
    ok: boolean;
    first, second, delta, i: integer;
begin
    while ((①) and (hash[now]=0)) do
        inc(now);
    if now > maxnum then
    begin
        work := true;
        exit;
    end;
    first := now;

```

```

for second := first to maxnum do
  if hash[second] > 0 then
    begin
      delta := _____ ② _____;
      if first + delta * _____ ③ _____ > maxnum then
        break;
      if delta = 0 then
        ok := ( _____ ④ _____ )
      else
        begin
          ok := true;
          for i := 0 to ans - 1 do
            ok := _____ ⑤ _____ and (hash[first+delta*i]>0);
          end;
          if ok then
            begin
              for i := 0 to ans - 1 do
                dec(hash[first+delta*i]);
                if work(first) then
                  begin
                    work := true;
                    exit;
                  end;
              for i := 0 to ans - 1 do
                inc(hash[first+delta*i]);
              end;
            end;
          end;
          work := false;
        end;
      end;
    end;
  end;

begin
  fillchar(hash, sizeof(hash), 0);
  read(n);
  maxnum := 0;
  for i := 1 to n do
    begin
      read(x);
      inc(hash[x]);
      if x > maxnum then
        maxnum := x;
      end;
    end;
  for ans := n downto 1 do
    if (n mod ans = 0) and _____ ⑥ _____ then
      begin

```

```

        writeln(ans);
        break;
    end;
end.

```

## NOIP2009 年提高组 (Pascal 语言) 参考答案与评分标准

### 一、单项选择题: (每题 1.5 分)

1. C      2. A      3. D      4. B      5. D  
 6. B      7. B      8. A      9. A      10. C

### 二、不定项选择题

1. AB      2. BD      3. BC      4. C      5. BD  
 6. ABD      7. AC      8. ABC      9. ABCD      10. ACD

### 三、问题求解: (共 2 题, 每空 5 分, 共计 10 分)

1. 432    2. 35

### 四、阅读程序写结果 (共 4 题, 每题 8 分, 共计 32 分)

1. 3    2. 5850    3. 487 (杨辉三角)    4. 0.(384615) (分数变小数)

### 五、完善程序 (前 5 空, 每空 2 分, 后 6 空, 每空 3 分, 共 28 分)

1. ① 0

② tmp+a[i]=ans 或者 a[i]+tmp=ans 或者 ans=a[i]+tmp 等

③ <0

④ i

⑤ inc(tmp, a[i]) 或者 tmp := tmp+a[i]

2. ① now<=maxnum 或者 not(now>maxnum)

② second-first

③ (ans-1)

④ hash[first]>=ans 或者 hash[second]>=ans 或者 hash[first+delta]>=ans

⑤ ok

⑥ work(0)