

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）

审定：全国青少年信息学奥林匹克竞赛科学委员会

主管：中国科协、教育部

主办：中国计算机学会

承办：江苏省科协青少年科技中心

●●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． 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) 0.1011101 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的文字的下方
C) 通过文本框，可以实现图形和文档中输入的文字的叠加，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： $H(key) = key \% 13$ ，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. 按照二叉树的定义，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 Gxp1;
- ```

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[i]);
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;
 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  $N \leq 29$ ）

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許多方案，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.

```