

第九届全国青少年信息学奥林匹克联赛初赛试题

(提高组 BASIC 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)。

- 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 $A = \text{true}$, $B = \text{false}$, $C = \text{true}$, $D = \text{true}$, 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) 2^h-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) $-*+1345/567$ C) $134+5*567/-$
D) $1345*+567/-$ E) $134+5567-* /$

10. 下列计算机设备，既是输入设备，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。多选或少选均不得分）。

11. 下列分辨率的显示器所显示出的图像，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，用来存储数据。
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位在传输中出了差错。
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@icc.pc.tool.rf.edu.jp C) 162. 105. 111. 22
D) cc. 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) Windows XP 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 后面；20 在 14 后面；25 在 6 前面；19 在 90 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 值合理的 ()。

- 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 门课程分别为 $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6$, $S(c_i)$ 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.  DIM a, b, c, d, sum AS LONG
    INPUT a, b, c, d
    a = a MOD 23 : b = b MOD 28 : c = c MOD 33
    sum = a * 5544 + b * 14421 + c * 1288 - d
    sum = sum + 21252 : sum = sum MOD 21252
    IF sum = 0 THEN
        sum = 21252
    END IF
    PRINT sum
    END
```

输入: 283,102,23,320

输出: _____

```
2.  DIM a, b, c, d, e, f, i, x, y, z AS INTEGER
    DIM u%(4), v%(4)
    i = 0
    FOR i = 0 TO 3 : READ u%(i) : NEXT i
    FOR i = 0 TO 3 : READ v%(i) : NEXT i
    INPUT a, b, c, d, e, f
    z = f + e + d + (c + 3) \ 4 : y = 5 * d + u%(c MOD 4)
    IF b > y THEN
        z = z + (b - y + 8) \ 9
        x = ((b - y + 8) \ 9 * 9 - (b - y)) * 4 + 11 * e + v%(c MOD 4)
    ELSE
        x = (y - b) * 4 + 11 * e + v%(c MOD 4)
    END IF
    IF a > x THEN
        z = z + (a - x + 35) \ 36
    END IF
```

PRINT z : DATA 0,5,3,1,0,7,6,5 : END

输入：4,7,9,20,56,47

输出：_____

3. DECLARE FUNCTION test (m, n)

DIM m, n, r AS INTEGER

INPUT n : m = 1

DO

r = test(m, n)

IF (r = 1) THEN

PRINT m

EXIT DO

END IF

m = m + 1

LOOP

END

FUNCTION test (m, n)

DIM i, p, a, b AS INTEGER

a = m - 1 : b = n : i = 0 : p = 2 * b : test = 1

FOR p = 2 * b TO b + 1 STEP -1

i = (i + a) MOD p

IF i < b THEN

test = 0

EXIT FOR

END IF

NEXT p

END FUNCTION

输入：7

输出：_____

4. DIM n, m, i, j AS INTEGER

DIM p%(20), w%(20), a%(20), b%(20)

INPUT n : m = 0

FOR i = 0 TO n - 1

b%(i) = 1 : INPUT p%(i)

NEXT i

FOR i = 0 TO n - 1

IF i > 0 THEN

a%(m) = p%(i) - p%(i - 1)

ELSE

a%(m) = p%(i)

END IF

m = m + 1

DO WHILE m > 1 AND a%(m - 1) = 0

m = m - 1 : b%(m) = 1

```

LOOP
  IF m >= 1 THEN
    w%(i) = b%(m - 1)
  ELSE
    w%(i) = b%(0)
  END IF
  a%(m - 1) = a%(m - 1) - 1
  FOR j = 0 TO m - 1 : b%(j) = b%(j) + 1 : NEXT j
  DO WHILE m > 1 AND a%(m - 1) = 0
    m = m - 1 : b%(m) = 1
  LOOP
NEXT i
FOR i = 0 TO n - 1 : PRINT w%(i); : NEXT i
PRINT
END

```

输入：9

4, 6, 6, 6, 6, 8, 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, 将他们一起翻面后再放回原处。再取3枚, 取4枚……直至 m 枚。然后再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, 直到这摞硬币中的每一枚又都是正面朝上为止。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又都是正面朝上所必需翻的次数。

输入样例：30

输出样例：899

程序:

```

DECLARE FUNCTION solve (m)
DIM m, n AS INTEGER
INPUT m
IF (1) AND m < 1000 THEN
  n = (2)
  PRINT n
END IF
END

```

```




FUNCTION solve (m)
DIM i, t, d AS INTEGER
IF m = 1 THEN solve = (3)
ELSE
d = 2 * m + 1
t = 2: i = 1
DO
IF t = 1 THEN
solve = (4)
EXIT DO
END IF
IF (5) THEN
solve = i * m - 1
EXIT DO
END IF
t = (6)
i = i + 1
LOOP
END IF
END FUNCTION

```





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记录, 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 的编号由小到大递增:

显然  的编号为 1。但是地理学家在整理记录时发觉, 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。你自告奋勇答应给他们写一个程序, 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:

```

  /\  /\
 /  \ \

```

程 序:

```

DECLARE SUB init ()
DECLARE SUB drawn (k1 AS INTEGER, s1 AS INTEGER, nth AS INTEGER)
CONST L% = 15 : CONST SZ% = 50 : CONST UP = "/" : CONST DN = "\"
DIM i, j AS INTEGER
DIM SHARED k1 AS INTEGER
DIM SHARED s1 AS INTEGER
DIM SHARED x AS INTEGER
DIM SHARED y AS INTEGER
DIM SHARED h AS INTEGER
DIM SHARED nth AS INTEGER
DIM SHARED m$(0 TO 1, 0 TO 39, 0 TO 20)
DIM SHARED pic$(0 TO SZ, 0 TO SZ)
CALL init
INPUT nth
FOR i = 0 TO 49 : FOR j = 0 TO 49
    pic$(i, j) = " "
NEXT j : NEXT i
x = 0 : y = 0 : h = 0 : i = 0
DO WHILE (nth - m$(0, 2 * i, 0)) >= 0
    nth = nth - m$(0, 2 * i, 0)
    (1)
LOOP
k1 = 2 * I : s1 = 0
CALL drawn( (2) )
FOR i = h TO 0 STEP -1 : FOR j = 0 TO x - 1
    PRINT pic$(i, j);
NEXT j : PRINT : NEXT i
END

SUB drawn (k1 AS INTEGER, s1 AS INTEGER, nth AS INTEGER)
IF k1 = 0 THEN
    EXIT SUB
END IF

IF (nth - m$(1, k1, s1)) >= 0 THEN
    nth = nth - m$(1, k1, s1)
    IF (y > h) THEN

```

(3)

END IF

pic\$(y, x) = UP

y = y + 1 : x = x + 1

CALL drawn((4))

ELSE

y = y - 1

pic\$(y, x) = DN : x = x + 1

CALL drawn(k1-1, s1-1, nth)

END IF

END SUB

SUB init

DIM a, b, c, k, s AS INTEGER

FOR a = 0 TO 1 : FOR b = 0 TO 2 * L : FOR c = 0 TO L + 1

m&(a, b, c) = 0

NEXT c : NEXT b : NEXT a

m&(0, 0, 0) = 1.

FOR k = 0 TO 2 * L - 1 : FOR s = 1 TO L

m&(0, k + 1, s) = m&(0, k, s + 1) + m&(1, k, s + 1)

m&(1, k + 1, s) = (5)

NEXT s

m&(0, k + 1, 0) = m&(0, k, 1) + m&(1, k, 1)

NEXT k

END SUB