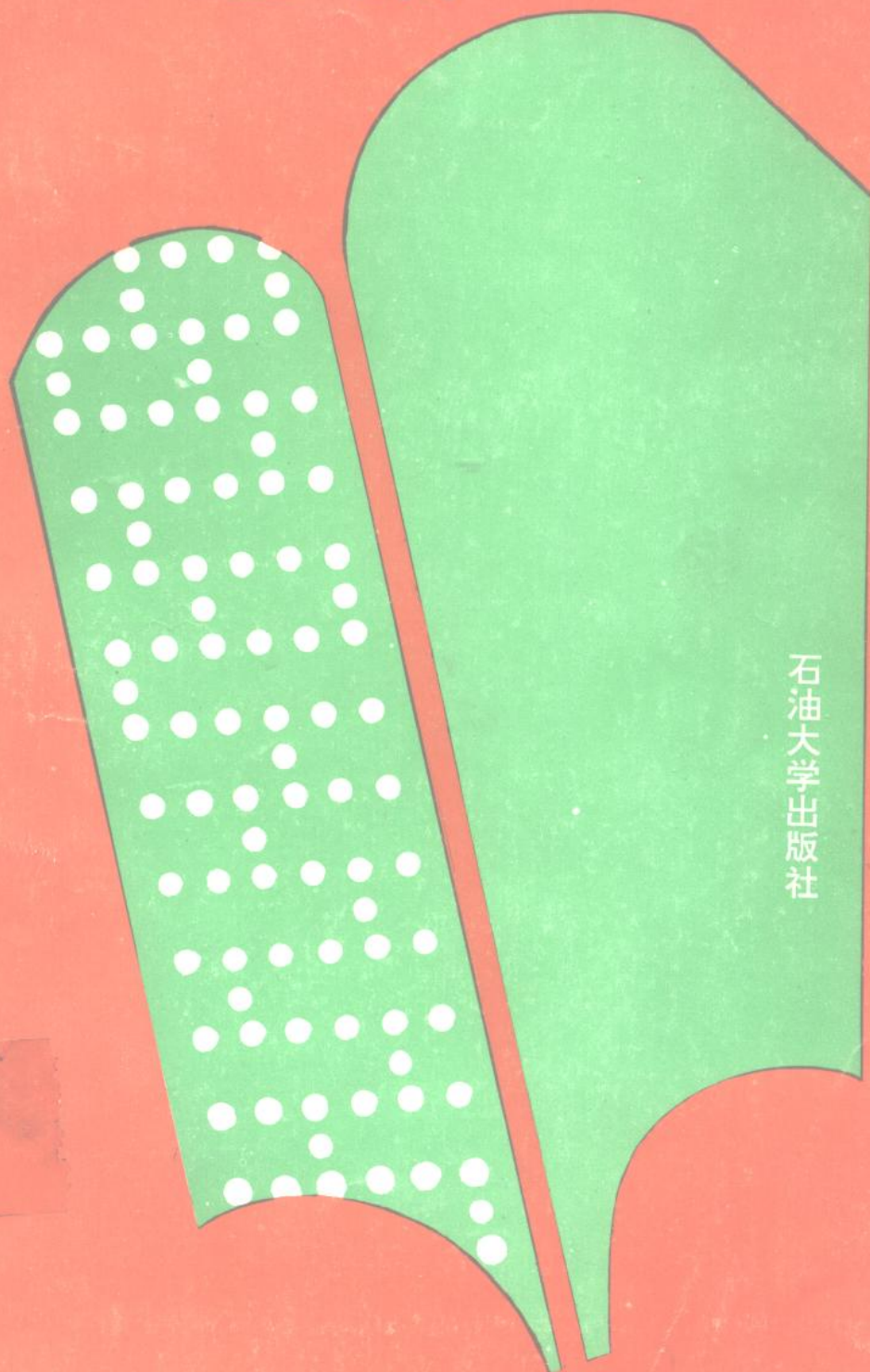


FORTRAN

习题集



石油大学出版社

许钦明 庄长淞 范承亚 编

-44

M/1

FORTRAN 习题集

许钦明 庄长淞 范承亚编

石油大学出版社

鲁新登字 10 号

JS362/19

FORTRAN 习题集

许钦明 庄长焱 范承亚编

*

石油大学出版社出版

山东省东营市

新华书店发行

山东省激光照排印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 18.625 印张 436 千字

1992 年 5 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—5000 册

ISBN7-5636-0220-8/TP·08

定价:8.50 元

前 言

学习 FORTRAN 语言必须要在掌握理论知识的前提之下多读程序,多编写程序。多读程序可以启发自己编程的思路和方法,进而学到一些编程的技巧。多编程序可以巩固已学到的理论知识,进而达到运用自如。本书就是为此目的而编写的,它也是为《FORTRAN 语言程序设计》(庄长淞等编)一书配备的习题集。

本书中的题目,大部分是编者在教学中讲过的例题或做过的习题,也有一部分是在有关资料中选编的。在题目中,增加了一些趣味化题目,以启迪思想,开拓编程的视野和领域,提高编程者的兴趣。所有题目都在 IBM 或 VAX-11/780 机器上运行过。需要说明的是:一个题目可能有多种解法,但在本书中大部分只给出了一种,而且这一种解法也并非一定是该问题最佳解和最完善的程序,请读者在阅读和编程时加以改进。

本书是在 1988 年校内印刷出版的基础上加以整理、充实、提高,并按照“保证基础、精选内容、增加趣味、利于自学和教学”的原则组织编写的。在编写过程中,曾得到读者的热情鼓励和帮助,在此向他们表示衷心的感谢。

全书共有十章和一个附录,第一章至第六章,第九、十章及附录由许钦明编写,范承亚提供了部分习题,第七、八章由庄长淞编写。庄长松同志校阅了全稿。

因编者水平所限,书中缺点错误难免,敬请读者批评指正。

编者 1991、4 月

目 录

第一部分 内容提要及习题

第一章 电子计算机的一般知识.....	(3)
第二章 FORTRAN 语言的基本概念和规则	(5)
第三章 顺序程序设计.....	(8)
第四章 分支程序设计	(15)
第五章 数组与循环	(24)
第六章 函数和子例程	(50)
第七章 字符处理	(66)
第八章 文件系统	(72)
第九章 公用、等价和数据块子程序.....	(76)
第十章 常用部分算法	(82)

第二部分 参 考 答 案

第一章 参考答案	(97)
第二章 参考答案.....	(100)
第三章 参考答案.....	(103)
第四章 参考答案.....	(113)
第五章 参考答案.....	(125)
第六章 参考答案.....	(188)
第七章 参考答案.....	(219)
第八章 参考答案.....	(227)
第九章 参考答案.....	(232)
第十章 参考答案.....	(241)

附 录

测试题一.....	(272)
测试题二.....	(278)
测试题三.....	(282)
测试题四.....	(287)

第一部分

内容提要及习题

第一章 电子计算机的一般知识

1. 电子计算机按其工作原理的不同,可分为_____计算机和_____计算机两大类。

2. 历史上的第一台计算机“ENIAC”是由_____国于_____年研制成功的,它由一万八千个_____组成,其加法运算速度是_____次/秒。

3. 我国第一台电子计算机(103 计算机)是由_____于_____年研制成功的,其平均速度是_____次/秒。

4. 我国第一台亿万次巨型机系统是由_____等单位于_____年研制成功的,该巨型机系统的名字是_____计算机系统。

5. 世界上电子计算机的发展已经历了四代,目前正向第五代过渡,这四代的具体名称是:

第一代_____时代

第二代_____时代

第三代_____时代

第四代_____时代

6. 计算机所处理的数按其内部存储形式可划分为_____和_____,前一类最常用,它没有阶码部分,后一类有阶码部分,可以表示范围很广的数值,它适用于科技计算。

7. 冯·诺依曼为现代计算机的结构奠定了基础,他的主要贡献是提出了_____的思想。

8. 电子计算机是一种能自动、高速运算的电子设备,它一般由_____,_____,_____,_____和_____五大功能部件组成。

9. 一个计算机系统通常由_____和_____两个部分组成,计算机的五大功能部件属于_____,程序系统属于_____。

10. 中央处理机的英文缩写是_____,它由_____和_____两部分组成。

11. 指挥计算机动作的操作命令称为_____,计算机能够执行的指令的全体称为该计算机的_____。

12. 运算器的主要作用是执行_____运算;控制器的主要作用是解释并执行_____,指挥_____协调工作;存储器的主要作用是保存_____和_____。

13. 存储器的容量一般以字节为单位,一个字节由_____个二进制位组成,1K 字节等于_____字节,1M 字节等于_____字节。

14. 电子计算机的主要工作特点有_____,_____,_____,_____等。

15. 解释下列术语:

(1) 程序

(2) 输入设备

(3) 输出设备

(4) 信息

(5) 总线

(6) 位

- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| (7) 字节 | (8) 字 | (9) 字长 |
| (10) 存储单元 | (11) 单元地址 | (12) 存储单元内容 |
| (13) 输入(读) | (14) 输出(写) | (15) 机器指令 |
| (16) 汇编指令 | (17) 数据传输速度 | (18) 操作系统 |
| (19) 目标程序 | (20) 编译程序 | |

16. 选择填空:

操作系统是现代计算机系统中不可缺少的组成部分,操作系统是为了提高计算机的_____和方便用户使用计算机而配置的基本软件。操作系统负责管理计算机的_____.其中包括_____,_____,外部设备和系统中的数据,操作系统中的_____管理部分对作业或进程进行调度,对系统中的数据进行管理部分通常叫作_____。

处理机 主存储器 资源 文件系统 利用率

17. 用自然语言和结构框图描述下列算法:

(1) $1+2+3+4+5+\cdots+98+99+100$

(2) 斐波那契(Fibonacci)数列

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34,

这个数列的每个数都是前两个数的和,试输出此数列的前 20 项。

第二章 FORTRAN 语言的基本概念和规则

1. FORTRAN 源程序的行可分为语句初始行,语句_____行和_____行。
2. FORTRAN 程序纸上的每一行分为 80 列,源程序或数据从左向右横着写,每一列只能写一个字符,其中第_____列到第_____列为标号区,第_____列为继续行标志区,第_____列到第_____列用于书写 FORTRAN 语句,数据可以写在第_____列到第_____列中的任何位置。
3. FORTRAN 语句的语句标号由 1 至 99999 之间的_____至_____位数字组成,语句标号只能写在_____行的标号区上。
4. 在 FORTRAN 字符集中,除_____和_____字符之外,任何字符均可用作继续行标志。
5. 符号名由_____至_____个字母数字组成,它的第一个字符必须是_____。
6. 可执行语句是指明动作的语句,对这类语句编译时,则产生_____指令。
7. 非执行语句是给编译程序提供_____的语句,如描述数据类型,数据存储方式,输入输出格式或程序单位的类别等。
8. FORTRAN 语言中,共有三大类可执行语句,它们是_____、_____、_____。
9. FORTRAN 语言中,共有五大类非执行语句,它们是_____、_____、_____、_____和_____。
10. 下列四种语句中,第_____种语句必须带有语句标号,第_____种语句不应带有语句标号。
 - (1) 格式语句。
 - (2) 不被其它语句引用的可执行语句。
 - (3) 除格式语句之外的其它非执行语句。
 - (4) 要被其它语句引用的可执行语句。
11. FORTRAN 语句的书写格式要求:
 - (1) 一行至多写一个语句。
 - (2) 一行可写多个语句。
 - (3) 一个语句可以书写多行。
 - (4) 一个语句只能书写一行。上述论断,第_____种是正确的,第_____种是错误的。
12. 如果一个 FORTRAN 语句太长,一行书写不完,可以在下一行的语句区上继续写,但是必须在其第_____列上写一个除_____与_____外的其它任意字符。
13. 如果注释行的注释内容太长,一行书写不完也可以在下一行继续写,但是同样必须在其第_____列上写一个字符_____或_____。

14. 在同一程序段中,不同的语句_____带有相同的语句标号,一个程序单位的语句_____引用另一程序单位中的语句标号。

15. 一个程序段的最后一行必须是_____语句,它是一个程序段的_____标志。

16. 一个可执行程序,从逻辑上讲其最后执行的一个语句应该是_____语句或_____语句。

17. 指出下列常数的类型。

- (1) 12.3456 (2) 789 (3) • TRUE • (4) 1E2
(5) -123.5D+4 (6) (5.0,8.7) (7) 'STUDENT' (8) 1.2E-05

18. 下列各种写法中,哪些是符合 FORTRAN77 规定的常数,是什么类型的常数? 对不正确的常数写法,请指出其错误。

- (1) 4.0-2 (2) 0.123E10 (3) 3/5 (4) 10,000
(5) 2.5E(-2) (6) TRUE (7) E10 (8) 1990
(9) 3 * E5 (10) (1,0.2) (11) (0.5,1.2i) (12) '5HABCD='
(13) -7.1D-5 (14) 1.2E-1.2 (15) 'FORTRAN-77' (16) "4+3=6"

19. 按照 FORTRAN 77 规定,下列符号名中哪些是合法的,哪些是非法的?

- (1) A1 (2) B (3) C0000 (4) 2CAAA
(5) F.FOR (6) AA-BB (7) ZYW/Q (8) SHANGHAI
(9) ZA(8) (10) OK (11) T * B (12) α
(13) π (14) F(X) (15) MNIG2 (16) XΔY

20. 按照变量名类型的蕴涵规则,下面变量名中,哪些是整型变量名,哪些是实型变量名?

- (1) A1B1 (2) AN (3) NA (4) INTEG
(5) RESUL (6) CAR (7) A22 (8) KΔY

21. 试指出下面哪些能正确地表达算式 $a^{\frac{1}{n}} (n > 1)$, 对不正确的写法,请指出错在哪里?

- (1) A * * 1/N (2) A * * (1/N) (3) A * * 1/FLOAT(N)
(4) A * * (1./N) (5) A * * (1/FLOAT(N)) (6) A * * (1.0/FLOAT(N))

22. 写出下列算式的 FORTRAN 表达式。

- (1) $\pi(\frac{d}{2})^2h$ (2) $0.5x^{\frac{3}{2}}\sin(\frac{1}{2}x+3)$ (3) $a[x^2+b(x-c)]$
(4) $(\beta_1-\beta_2)(\frac{2}{3}r_2^3-r_1r_2^2)$ (5) $(\frac{a}{b-c})^{25}$ (6) $\frac{a^2b}{cd^3}$
(7) $\frac{5x+6y^2}{2x^3-4}$ (8) $\frac{a+b}{1-\frac{b-c}{2d}}$ (9) $\text{Ln}(\sqrt{a+x^2}-x)$
(10) $(-1)^k \text{tg} x$ (11) $(x')^x$ (12) $1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}$
(13) $x(y(\frac{ab}{c})')^x$ (14) $(\frac{x'}{y^x})^x \div z^{\frac{y}{x}}$ (15) $[(x')^x]^x$

注:Δ代表空格,下同。

$$(16) \frac{\frac{a}{b}-1}{c(\frac{c}{d}-1)} \quad (17) 2.5 \log_{10} x + \cos y + |x^2 - y^2| \quad (18) |a|e^{-a}$$

23. 把下列每个 FORTRAN 表达式写成等价的代数公式。

- (1) $A * B / C * D$ (2) $(A * B * * N) * * (-2) * C$
 (3) $A * (B + C * (D - E / (F + G) - H))$ (4) $-A * * 2 * B / C - X / Y / Z * W$
 (5) $1.0 - \text{EXP}(-T/S)$
 (6) $(-1.0) * * N * (2.0 * N - 1) / (2.0 * * (N + 1) * X * * (2 * N + 1))$

24. 已知 $A=2, B=3, C=4, D=2, I=2, J=3, K=4, L=5$, 计算下列 FORTRAN 表达式的值:

- (1) $I * L / K * * J$ (2) $A * B / C * * D$ (3) $I * * K / L * J$
 (4) $A * (B / C) * * D - 7.0$ (5) $J / I * I$ (6) $A - B / C + D * * 2$
 (7) $6 - I * * J / K$ (8) $-B * * A - C * * D$ (9) $I - K / L * * 2$

25. 在一个程序中有如下几个类型说明语句:

```
IMPLICIT INTEGER(A-B), REAL(I, J, X-Z)
IMPLICIT COMPLEX(C), LOGICAL(L)
REAL A1, A2
INTEGER ITN, CD
COMPLEX LG
LOGICAL ABC, BD
CHARACTER A * 4, J * 5
DOUBLE PRECISION Q
```

试确定以下各变量的类型:

```
X0 Y1 Z1 A1 A2 I1 J2 LG CXK CK ITN AB
A12 CD BD A J Q ABC LN XYZ ZXY YXZ AA
```

26. 在一个程序中要把变量 X5, WEEK, COUNT 表示为整型; L, KET 表示为实型; Z1, Z2, Z3 表示为复型; LL, J 表示为逻辑型; Q, R 表示为双精度型; 以 A, B, C, D 开头的变量名表示为整型, 试写出类型说明语句。

第三章 顺序程序设计

内 容 提 要

一、算术赋值语句

1. 语句形式

$$v = e$$

其中: v 是算术型变量或数组元素; e 是算术表达式; “=” 是赋值号。

2. 语句作用

先计算赋值号右边的表达式, 然后将计算结果赋给赋值号左边变量 v 。

3. 注意事项

- (1) 一条赋值语句中不准有一个以上的赋值号。
- (2) 在算术赋值语句的算术表达式中, 每个变量必须事先赋值。
- (3) 算术表达式 e 中的变量只能是算术型变量或数组元素(整型、实型、复型或双精度型)。
- (4) 赋值号左边的变量 v 可重新赋值。

4. 赋值规则

赋值规则		e 的 类 型			
		I	R	D	C
v 的 类 型	I	直接赋值	取整后赋值	取整后赋值	实部取整后赋值
	R	转实后赋值	直接赋值	转实后赋值	取实部赋值
	D	转双精度型后赋值	转双精度型后赋值	直接赋值	实部转双精度型后赋值
	C	化实加虚部 0, 组成复数后赋值	加虚部 0 组成复数后赋值	化实加虚部 0, 组成复数后赋值	直接赋值

二、DATA 语句

1. 语句形式:

DATA nlist/dlist/[[,] nlist/dlist/]...

其中, nlist 是要求赋初值的变量名字表。dlist 是要赋给 nlist 的常数表。

2. 语句作用

指示编译程序将常数表 dlist 中的各常数值依序赋给变量名字表 nlist 中的对应变

量。

3. 注意事项

- (1) 每个变量只能由 DATA 语句赋一次值。
- (2) 两斜杠之间的常数个数及类型必须与对应变量个数及类型一致。
- (3) 多个 DATA 语句可合并成为一个语句, DATA 语句也可有继续行。
- (4) nlist 是由变量名、数组名、数组元素名、子串名、隐 DO 循环表组成。dlist 中可以是常数或常数符号名构成的表。
- (5) FORTRAN 77 允许 DATA 语句出现在其它说明语句之后的任意位置上。

三、格式读语句及格式写语句

1. 读/写语句形式

```
READ(u,f) k1  
WRITE(u,f) k2
```

其中:u是输入输出的逻辑设备号,指明所用外部设备;f是对应的格式语句标号;k₁(k₂)是输入(输出)表,是用逗号分隔的一系列变量、数组元素或数组名,输入表和输出表统称I/O表。

2. 语句作用

从指定的输入(输出)设备 u,按照 f 指定的格式读入(输出) I/O 表所指定的数据。

3. 注意事项

- (1) 输入表 k₁ 中不能有常数和表达式。
- (2) FORTRAN 77 允许输出表中含有表达式。
- (3) 语句中的逻辑设备号与格式语句标号之间应以逗号分隔,不能误写为小数点。
- (4) 如果 u 用“*”号代替时,表示使用系统隐含的 I/O 设备进行输入输出。

四、格式语句

1. 语句形式

```
n FORMAT(q1t1z1q2t2z2...tnznqn)
```

其中:n 是语句标号;(.....)是格式说明;q₁,q₂,...,q_n 是空格或斜杠;z₁,z₂,...,z_n 是字段分隔符;t₁,t₂,...,t_n 是字段描述符或字段描述符组。

2. 语句作用

指定输入输出格式。

3. 注意事项

- (1) 格式语句必须与格式输入输出语句配对使用,但两条语句不一定相连出现。
- (2) 因为格式语句是由格式读语句或格式写语句引用的,所以格式语句必须有语句标号。

- (3) 几个读写语句可以共用一个 FORMAT 语句。

- (4) 格式说明中的各字段描述符必须与输入输出表中的变量类型保持一致。
- (5) 格式说明中每个记录的字段总宽度不能大于设备所允许的最大记录长度。

五、表控格式(自由格式)输入输出语句

1. 语句形式

- (1) READ(u,*) iolist

WRITE(u,*) iolist

(2) READ(*,*) iolist
WRITE(*,*) iolist

(3) READ*, iolist
PRINT*, iolist

2. 语句作用

从指定的输入输出部件 u 或系统隐含的设备上按系统隐含的固定格式输入输出 iolist 中所指定的数据。

习 题

1. 如果变量类型由 I-N 规则确定, 按要求写出下列问题的输入输出语句。

(1) 以整型数据形式输出变量 L、M、N 的值, 字段宽度分别为 10、8、6。

(2) 从某记录的第 6 个字符开始, 输入 5 个数据, 分别赋给 A、B、C、D、E。每个数据占 10 位并且带 4 位小数。

(3) 在输出设备上分 3 行输出 I、A、J、B、C、K、X、Y 和 Z 的值, 第一行输出 I、A; 第二行输出 J、B、C; 第三行输出 K、X、Y、Z。其中整型数据占 8 个符号位置, 实型数据占 12 个符号位置, 其中小数部分占 4 位。各数据之间空 4 个符号位置。

(4) 输出变量 RADIUS 和 AREA 的值, 并且在各个输出数据的左边分别输出字符 RADIUS=, AREA=, 各输出数据之间空 5 个字符位置。

2. 下列各对输入输出语句是否等价?

(1) READ(*,11) Q1,J1,Q2,J2,Q3,J3
11 FORMAT(3(F8.3,I6))

与

READ(*,11) Q1,J1,Q2,J2,Q3,J3
11 FORMAT(F8.3,I6)

(2) READ(*,11) K1,K2,K3
11 FORMAT(I6/I6/I6)

与

READ(*,11) K1,K2,K3
11 FORMAT(I6/I6)

(3) WRITE(*,22) A1,A2,A3,A4,A5,A6
22 FORMAT(6X,6F10.4)

与

WRITE(*,22) A1,A2,A3,A4,A5,A6

22. FORMAT(6(6X,F10.4))

(4) WRITE(*,33) K1,A1,K2,A2,K3,A3,K4,A4
33 FORMAT(4X,(I2,2X,F8.3),3(I2,2X,F8.3))

与

WRITE(*,33) K1,A1,K2,A2,K3,A3,K4,A4
33 FORMAT(4X,4(I2,2X,F8.3))

3. 下列的读语句和写语句哪些是不正确的?

- (1) READ(*,10) A,B,5.6,8
- (2) READ(*,78) CHINESE,WEE
- (3) READ*,I,A,B,DATA1
- (4) READ(*,*) M,1A
- (5) WRITE(*,*) X,Y,Z**2
- (6) WRITE(5.10) A,X,B,Y
- (7) PRINT*,I,J,I*J+A

4. 按要求写出读语句、写语句及格式语句。

(1) 将下面数据卡片上的 5 个数据输入给变量 A,B,C,D,E.

1.23	+76.Δ2	-123.	ΔΔ5.2	Δ7.8Δ
4	6	5	5	5

(2) 将下面数据卡片上的 5 个数据输入给变量 I,J,K,L,M.

Δ123	+1234	Δ-1234	+Δ123Δ5	15678Δ
4	5	6	7	6

(3) 如果 $X = -6.7823$, $N = 542$, 写出能得到下列打印结果的写语句和格式语句。

- | | | | |
|------------|-----|---------|---------|
| (a) -6.78 | 542 | (b) 542 | -6.782 |
| (c) -6.782 | 542 | (d) 542 | -6.7823 |

(4) 卡片上的数据如下:

123456789432156789

要想给 X、Y、Z、I 分别赋值 12.34, 6.78, 9.432, 89 相应的读语句和格式语句应怎样写?

5. 如果打印纸上一行印刷 80 个字符, 下列格式语句错在什么地方?

- (1) 30 FORMAT(5X, 'THIS IS, I6)
- (2) 40 FORMAT(4X, (F8.2, 3I5, 2(I5, 1H*)), 2X), I3)
- (3) 50 FORMAT(20X, 'THIS IS A COMPUTER', 8I6)

(4) 60 FORMAT(4X,3I7,3(F8.0,'*'))

6. 如果语句中的变量类型按蕴涵规则确定,下列语句错在什么地方?

(1) READ(*,20) X,Y,I,K,Z

20 FORMAT(2F8.0,I7)

(2) READ(*,20) X,Y,K,M,N

20 FORMAT(5F8.0)

(3) WRITE(*,30) A,B,M

30 FOMRAT(3X,'A=',F8.0,2X,'B=',F8.0,2X,'M=',F8.0)

7. 设 $I = -7$, $J = 5249$, $X = -6.5$, $Y = 78.679$, $Z = 9456.39$, 约定整型数以 12 个字符宽度输出,实型数以 14 个字符宽度输出,其中小数部分占 6 位.试指出下列表控格式输出的结果是什么?

(1) PRINT *,I,J

(2) PRINT *,X,Y,Z

(3) PRINT *, 'I=',I, 'ΔΔJ=',J

(4) PRINT *,X,I,Y,J

8. 试判断下列叙述是否正确?

(1) 格式语句必须跟在引用它的读语句或写语句后面,否则出错。

(2) 一个以上的读语句可引用同一个格式语句。

(3) 停语句必须是程序的最后一个语句。

(4) 在一个程序单元中可有一个以上的停语句。

(5) END 语句是一个可执行语句,它只能是程序单元的最后一个语句。

(6) 编辑描述符前的重复系数可以是一个变量。

9. 已知 $a = 8.0$, $b = -4.0$, 试写出计算

$$y = \frac{a^2 + ab}{2a - b}$$

的程序。

10. 已知 $a = 5.67$, $b = 7.811$, 求 $\frac{e^{a+b}}{\log(a+b)}$ 的值。

11. 已知 $x = -3.5^\circ$, $y = 6.7^\circ$, 求 $\frac{\sin(|x| + |y|)}{\sqrt{|\cos(x+y)|}}$ 的值。

提示:在 FORTRAN 语言中,三角函数的自变量都是以弧度为单位,因此,在程序中应先将 x, y 都化为以弧度为单位。

12. 已知半径 $R = 8.0$, 求园周长、球表面积及球体体积。

13. 在一定的繁殖条件下,细菌的数量在四天內由 2000 个增加至 5000 个,试求每天的平均增长率。

提示:设每天的平均增长率为 r , 则

$$A = B \times (1+r)^n$$

其中: A 为最后的细菌数; B 为初始细菌数; n 为天数。

14. 已知三角形的两个角 α_1, α_2 (以度为单位)及夹边 a , 利用公式: