

1. 説明

FORTRAN の組込関数、文関数、関数副プログラム、サブルーチン副プログラムの説明として正しいものを各 1 個ずつ選別せよ。(各 1 点)

- ① 複数の文で関数が定義できる。
- ② 複雑な処理が可能で、引数を使うことにより複数の計算結果を戻すことができる。
- ③ ディスプレイに書き出すときの書式を決める。
- ④ プログラマーが 1 行(正確には 1 文)で定義する関数である。
- ⑤ 機械語に変換することである。
- ⑥ 予め FORTRAN 言語に組み込まれている関数である。

```

REAL R,U,V,Z,X

WRITE(6,600)
600 FORMAT('XR',6X,'U=SIN(R)',7X,
*'V=cos(R)',7X,'U*U+V*V')

X=0.0

1 R=X*3.141592/180.0
  [ア]
  [イ]
Z=U*U+V*V
WRITE(6,601)X,R,U,V,Z
601 FORMAT(2F5.1,3E15.8)
X=X+5.0
IF(X.LE.90.0)GO TO 1

END
    
```

2. 組込関数

2.1 関数名

以下の表の [ア] ~ [コ] の組込関数の関数名を書け。(各 1 点)

組込関数	関数名	数学の表現
平方根	SQRT	\sqrt{x}
正弦	[ア]	$\sin(x)$
余弦	[イ]	$\cos(x)$
正接	[ウ]	$\tan(x)$
逆正接	[エ]	$\tan^{-1}(x)$
指数	[オ]	e^x
自然対数	[カ]	$\log(x)$
常用対数	[キ]	$\log_{10}(x)$
切捨て整数化	[ク]	
絶対値	[ケ]	$ x $
剰余	[コ]	

2.2 組込関数の例

以下の動作を行うプログラムがある。

- $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ を確認するプログラムである。
- 計算は、0 度から 90 度までの 5 度間隔で行う。
- 度数、ラジアン、 $\sin(x)$ 、 $\cos(x)$ 、 $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ の値を並べて書き出す。

(1) プログラムの完成

プログラムは次に示す通りで、 [ア] ~ [イ] に入る適当な文を書け。(各 2 点)

(2) 説明

プログラムの 6 行目の文

```
R=X*3.141592/180.0
```

の役割を簡潔に記述せよ。(5 点)

3. 文関数

3.1 文関数の例

以下の動作を行うプログラムがある。

- 文関数を用いて、2 次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の 1 根 $(-b + \sqrt{b^2 - 4ac}) / (2a)$ を計算する。
- 3 組の係数のデータを読み込む。
- 答 1 (ANS1) は、読み込んだ係数 X, Y, Z について、先の文関数で根を求め、印刷する。
- 答 2 (ANS2) は、読み込んだ係数 2X, 3Y, Z について、先の文関数で根を求め、印刷する。

プログラムは次に示す通りで、 [ア] ~ [イ] に入る適当な文を書け。(各 2 点)

```

  [ア]

DO 10 I=1,3
READ(5,*)X,Y,Z
  [イ]
ANS2=ROOT(2.0*X,3.0*Y,Z)
WRITE(6,*) 'ANS1=',ANS1,' ANS2=',ANS2
10 CONTINUE

END
    
```

3.2 文関数の定義例

[ア] に入る適当な文を書け(2 点)

(1) 例 1

$$a = x / (x^2 + \sqrt{1 - x + x^2})$$

$$b = (x + 5.7) / (y^4 + \sqrt{1 - y^2 + y^4})$$

$$c = z / (\sin^2 z + \sqrt{1 - \sin z + \sin^2 z})$$

のような式を計算したいとき、これらの分母は全部同型なので、分母を文関数で

```
BUNBO(X) = [ア]
```

と定義しておくこと、上の三つの式の計算は $A = X / \text{BUNBO}(X)$

B=(X+5.7)/BUNBO(Y*Y)
C=Z/(BUNBO(SIN(Z)))

とすればよい。

4. 関数副プログラム

4.1 文関数との違い

文関数と関数副プログラムの違いについて、簡潔に述べよ。
(5点)

4.2 関数副プログラムの例

以下の動作を行うプログラムがある。

- 次の関数を関数副プログラムを用いて計算する。

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x^2} & -1 \leq x \leq 1 \\ 0 & x \leq -1 \text{ または } 1 \leq x \end{cases}$$

- メインルーチンでは、この関数の x の値を 0.5 から 1.5 まで、0.1 ステップで計算して書き出している。

プログラムは次に示す通りで、 [ア] ~ [オ] に入る
適当な文を書け。(各2点)

```
*=====
* MAIN ROUTINE
*=====
PROGRAM MAIN

DO 10 X=0.5, 1.5, 0.1
Y=F(X)
WRITE(6,601) X,Y
601 FORMAT(2E20.8)
10 CONTINUE

STOP
END

*=====
* USEER DEFINED FUNCTION
*=====
 [ア] 

IF (  [イ]  ) THEN
 [ウ] 
ELSE
 [エ] 
ENDIF

 [オ] 
END
```

5. サブルーチン副プログラム

5.1 説明

以下の文章は、サブルーチン副プログラムについて述べて
いる。 [ア] ~ [カ] に適当な語句を入れよ。(各2点)

- サブルーチンを作るには、まず [ア] と書き、その名前を書き、次に引数のあるものは [イ] でくくる。
- サブルーチンから、そのサブルーチンを呼び出した元のプログラムへ戻るには [ウ] 文を用いる。
- 仮引数と実引数とは、 [エ] 、 [オ] 、 [カ] が一致していることが必要である。

5.2 サブルーチン副プログラムの例

以下の動作を行うプログラムがある。

- 中空パイプの体積(V)と重量(W)を計算するプログラムです。体積(V)と重量(W)を計算はサブルーチンで行う。
- キーボードより

A パイプの外径(直径)
B パイプの内径(直径)
L1 パイプの長さ
G1 パイプの密度

を入力する。そして、そのパイプの体積(V)と重量(W)を計算し、ディスプレイに書き出す。

- 次に、

外径=8.0
内径=6.0
長さ=350.0
密度=7.8

のパイプの体積(V)と重量(W)を計算し、ディスプレイに書き出す。

プログラムは次に示す通りで、 [ア] ~ [オ] に入る
適当な文を書け。(各2点)

```
*=====
* MAIN ROUTINE
*=====
PROGRAM MAIN
REAL A, B, L1, G1, V, W

READ(5,*)A, B, L1, G1
CALL PIPE(A, B, L1, G1, V, W)
WRITE(6,600)V,W

 [ア] 
WRITE(6, 600)V,W

600 FORMAT('V=',E15.8, ' W=', E15.8)

STOP
END

*=====
* SUBROUTINE OF PIPE CALCULATION
*=====
 [イ]  (X, Y, L, G, V, W)
REAL X, Y, L, G, V, W

 [ウ] 
 [エ] 

 [オ] 
END
```

5.3 サブルーチン副プログラムの引数

次のプログラムを実行した場合、最後にディスプレイに書き出される I, J, K, M の値を書け。(各 3 点)

```
*=====
* MAIN ROUTINE
*=====
      INTEGER I, J, K, M

      I=4
      J=6
      K=8
      CALL WA (I, J, M)

      WRITE (6, 601) I, J, K, M
601 FORMAT (' I=' , I2, ' J=' , I2, ' K=' , I2, ' M=' , I2)

      STOP
      END

*=====
* SUBROUTINE
*=====
      SUBROUTINE WA (M, N, K)
      INTEGER I, J, K, M, N

      I=33
      J=44
      K=M+N
      M=55
      N=66

      RETURN
      END
```

6. プログラムの作成

6.1 プログラム 1 (ヘロンの公式)

三角形の面積をヘロンの公式を用いて計算するプログラムを作成せよ。プログラムの条件は、以下の通り。(11 点)

- 三角形の面積 S_0 は、ヘロンの公式

$$S_0 = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

より計算できる。ここで、 $s = (a+b+c)/2$ で、 a, b, c は三角形の各辺の長さである。

- 各辺の長さはキーボードから入力するが、その文はメインルーチンに書くこと。
- 面積の計算は、関数副プログラム中で計算すること。
- 計算結果の面積の表示の文は、メインルーチンに書くこと。
- 注釈文や入力を促すメッセージなどは書かなくてよい。

6.2 プログラム 2 (三角関数の計算)

三角関数の値を計算するプログラムを作成せよ。プログラムの条件は、以下の通り。(11 点)

- 2 つの角度を度単位 [deg] でキーボードから入力するが、その文はメインルーチンに書くこと。
- 度単位 [deg] で入力された角度をラジアン単位 [rad] に変換して、以下の値を計算せよ。

$$z1 = \sin(\theta_1) + \sin(\theta_2)$$

$$z1 = \sin(\theta_1) - \sin(\theta_2)$$

$$z1 = \sin(\theta_1) \times \sin(\theta_2)$$

$$z1 = \sin(\theta_1) \div \sin(\theta_2)$$

- ただし、これら 4 つの値は、サブルーチン副プログラム中で計算すること。
- 計算結果を出力させる文はメインルーチンに書くこと。そして、その出力は、

角度 1 [deg], 角度 2 [deg], z1, z2, z3, z4

の順に書き出すこと。

- 注釈文や入力を促すメッセージなどは書かなくてよい。