

- 注意1) 目の前のコンピュータのみを適宜使用して解答すること。計算も卓上計算機を使わず、PCを使うこと。  
 注意2) クラスの仲間との情報交換は**厳禁**、自力で解答すること。  
 注意3) プログラムの送信先は **k-comp@cc.tuat.ac.jp** ”エクセルのファイル”を「添付ファイル」として送信すること。

1 次の問いに答えよ。

- (1) 次の記号の呼び名を記せ。 ① :            ② >  
 (2) 右の式を、VBA の条件文ではどの様に記述するかを解答せよ。  $\frac{1}{e^{\left(\frac{y}{x^2+1}\right)}} \approx 2 \times 10^{-3}$

2 方程式  $f(x) = 3^x + x^3$  で  $f(x) = 0$  の解を求めたい。次の問いに答えよ。

- (1) 初期値  $x_0$  を 0.0 としたとき、 $f(x) = 0$  の数値解を Newton 法で求めたい。実行結果を、例にならって解答用紙に記述せよ。「しきい値」は  $(f(x))^2 < 10^{-3}$  とせよ。  
 (2) 「しきい値」を変えると、「数値解」にどんな影響が出るかを論じよ。

解答例

ステップ数	x の値	f(x)の値
0	0.0	2.123
1	1.402	1.234
...	...	...
6	-2.53	0.0001

3 自然数  $n$  を入力し、 $S = 1 + 1/2 + 1/3 \cdots + 1/n$  を求めたい。

- (1) プログラムの流れ図を示せ。  
 (2) プログラムを実際に完成させ、指定されたメールアドレスにエクセルファイルを添付して送信せよ。ただし、件名は学籍番号+A とせよ (例 16254000A)。  
 (3)  $n = 55$  のときの  $S$  の値を求め、解答用紙に記述せよ。

4  $\cos x$  の値は次の式で近似値を求めることができる。次の問いに答えよ。

$$\cos x \cong 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

- (1)  $x$  の値と項の数  $n$  とを入力し、 $\cos x$  の近似値を求めるプログラムの流れ図を示せ。! は階乗を意味する。  
 (2) 実際にプログラムを作成し、指定されたメールアドレスにエクセルファイルを添付して送信せよ。ただし、件名は学籍番号+B とせよ (例 16254000B)。  
 (3)  $x = 2.0$  のときの値を求めよ。ただし、 $n = 3$  と  $n = 10$  および  $n = 30$  のときの値を求め、解答用紙に記述し、 $\cos 2.0$  の実際の値と比較せよ。

5 メタノール(A)–エタノール(B)系の圧力  $P = 101.3 \text{ kPa}$  での気液平衡について次の問いに答えよ。ただし、理想系を仮定する。飽和蒸気圧はそれぞれ次式で与えられる。

$$\ln P_A^0 = 17.60 - 4383.0/T$$

$P_A^0, P_B^0$  の単位は kPa

$$\ln P_B^0 = 18.42 - 4852.5/T$$

- (1) 液相組成  $x_A$  が 0.5 モル分率のとき、平衡温度  $T$  [K] と気相組成  $y_A$  を求めよ。  
 (2) 気相組成  $y_A$  が 0.5 モル分率のとき、平衡温度  $T$  [K] と液相組成  $x_A$  を計算せよ。

6\* ある評価関数の値を最小あるいは最大にするようなパラメータの値を求める問題が、最適化問題である。講義の中では最小二乗法を取りあげた。君が化学工学の分野で解いてみたい、最適化問題の事例を、講義での例以外に一つ挙げ説明せよ。ただし、その事例では何が評価関数で、何がパラメータなのかを明示しておくこと。