

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) 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) アルゴリズムは20世紀最大規模の発明と言われる。最近の科学関連のニュースの中で、「オッ！これは、優秀なアルゴリズムで解かれたはずだ。」と思われる事例を一つ挙げて説明せよ。  
 (2) 次の記号の呼び名を記せ。 ① & ② ;

**2** ある数値  $a$  の  $n$  乗根  $\sqrt[n]{a}$  を計算するのに Newton 法を用いたい。次の問いに答えよ。

- (1) Newton 法で解くべき方程式 ( $f(x)=0$  の式) を示せ。  
 (2)  $a$  と  $n$  を入力し、この方程式  $f(x)=0$  を解くための Newton 法のプログラムを完成させ、指定されたメールアドレスにエクセルファイルを送信せよ。  
 ただし、件名は学籍番号+A とせよ (例 13254000A)。  
 (3) 実際に  $\sqrt[3]{9}$  を解き、解答用紙に答えよ。

**3**  $\ln(1+x)$  の値は次のような  $x$  に関わる項の加算近似式で求めることができる。次の問いに答えよ。

$$\ln(1+x) \cong x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{5}x^5 + \dots$$

- (1)  $x$  の値 (ただし  $|x| < 1$ ) と、項の数  $n$  を入力し、 $\ln(1+x)$  を求める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送信せよ。  
 ただし、件名は学籍番号+B (例 13254000B) とせよ。  
 (2)  $x=0.7$  のときの値を求めよ。ただし、 $n=4$  と  $n=10$  および  $n=30$  のときの”近似値”を求め、実際の  $\ln(1.7)$  の値と比較せよ。

**4** エタノール(A)–ヘプタン(B)系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、全圧は  $P=101.3\text{kPa}$  である。飽和蒸気圧はそれぞれ次式で与えられる。

$$\ln P_A^0 = 18.42 - 4852.5/T \quad P_A^0, P_B^0 \text{ の単位は kPa}$$

$$\ln P_B^0 = 15.61 - 4084.3/T \quad \text{エタノールの沸点は } 351.5\text{K}、\text{ヘプタンの沸点は } 371.6\text{K} \text{ である。}$$

- (1) 液相組成  $x_A$  が 0.7 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  $y_A$  を与えたときの平衡温度  $T$  (露点) を Newton 法で求めたい。  
 ① Newton 法で解くべき方程式を定義せよ。  
 ② 気相組成  $y_A$  が 0.4 モル分率のとき、平衡温度  $T$  と液相組成  $x_A$  を求めよ。

**5** 再生可能エネルギーを有効利用した社会を実現するためにも Simulation は必須である。

- (1) 化学工学の視点から、題意のような社会実現に向けて貢献できそうな、Simulation を用いた問題解決事例を考えてみよ。  
 (2) その場合、Simulation への入力項目と出力項目はそれぞれ何になるかを答えよ。