

- 注意 1) 目の前のコンピュータのみをフル活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。  
 プログラムだけのコピーペースト、コピペではないので、注意すること。

1 化学工学の分野では、現象を「モデル化」し、Simulation によって問題解決を行う手法が知られている。化学工学分野で Simulation によって解決できそうな事例を一つ挙げ、何をモデル化したのかを答えるとともに、その場合の“入力”および“出力”も何であるかを答えよ。

2 3つの実数  $p, q, r$  を入力し、小さい順番にそれらの数値を出力するプログラムを作りたい。次の問いに答えよ。  
 (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添付送信せよ。ただし、件名は学籍番号+A とせよ (例 17254000A)。

3  $\exp(x)$  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。

$$\exp(x) \cong 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots \quad ! \text{は階乗を意味する。}$$

- (1)  $x$  と  $n$  を入力して、 $\exp(x)$  を計算するプログラムを作成し、指定されたメールアドレスに添付送信せよ。注) 件名は学籍番号+B とせよ (例 17254000B)  
 (2)  $x = 5.0$  のときの値を求めたい。ただし、 $n = 5$  と  $n = 10$  および  $n = 30$  のときの値を求め、実際の  $\exp(5.0)$  の数値と比較せよ。

4 方程式  $f(x) = 0.4x - \exp(-x/2)$  で、 $f(x) = 0$  の解を Newton 法で求めたい。次の問いに答えよ。

- (1) 初期値  $x=5$  として、解を求めよ。ただし、しきい値を  $(f(x))^2 = 10^{-6}$  とし解答は例に従い、ステップ毎に計算結果を示すこと。  
 (2) しきい値を  $(f(x))^2 = 10^{-8}$  とした場合も同様に計算結果を示し、「しきい値」が数値計算上でどのような役割をしているかを述べよ。

解答例

ステップ数	$x$ の値	$f(x)$ の値
0	5.0	2.3
1	3.65	0.5
...	...	...
6	-2.53	-0.001

5 エタノール(A)–ヘプタン(B)系の圧力  $P = 101.3 \text{ kPa}$  での液相線と気相線を描きたい。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。

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

$$\ln P_B^0 = 15.61 - 4084.3/T$$

- (1) エタノールおよびヘプタンの沸点を求め、エタノール–ヘプタン系の気液平衡曲線の概略をグラフとして描け。(横軸には  $x_A, y_A$ 、縦軸には温度  $T$ )  
 (2) 液相組成  $x_A$  が 0.2 モル分率のとき、平衡温度  $T$  と気相組成  $y_A$  を求め、(1) の曲線上に数値とともに記せ。  
 (3) 気相組成  $y_A$  が 0.8 モル分率のとき、平衡温度  $T$  と液相組成  $x_A$  を求め、(1) の曲線上に数値とともに記せ。

6 次の問いに答えよ。  
 (1\*) 講義では論理演算を用いると加算(足し算)ができることや、廊下の電灯スイッチを設計できる例を示した。今朝起きてから今まで、“アッ、これは論理演算を使っているはずだ!”と気付いた事象を一つ具体的に挙げよ。  
 (2) 最小二乗法は、評価関数(残差)の二乗和を最小にするパラメータを求める最適化問題でもある。身近な課題で、ある評価関数の値を最小あるいは最大にするような最適化問題として処理できそうな事例を挙げよ。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。

キリトリ

「情報科学基礎」講義期末アンケート (5段階で評価してください) 2018/1/25

(1)自分の頭に内在するアルゴリズムを、具体化する論理性が身につきましたか?	残念ながら	1	2	3	4	5	身に付いた
(2)前半講義、後半プログラミング、どちらに興味が持てましたか?	前半の講義	1	2	3	4	5	後半のプログラミング
(3)演習の解説は理解できましたか?	理解できない	1	2	3	4	5	理解できた
(4)プログラミングに興味が持てましたか?	イヤになった	1	2	3	4	5	興味を持った

(5)「情報科学基礎」の講義の感想、私へのメッセージ、プログラミングのことなど、自由な意見を書いてください。