

1 次の問に答えよ。

- (1) プログラムの基本構造を3つ挙げ、それぞれの処理の流れを流れ図で示せ。  
 (2) 下の表は、アルゴリズムをコンピュータ処理させるための必須項目である。①～④を埋めよ。

項目名	内容
①	特定の場合だけでなく、様々な条件に適用可能
②	③
停止性	④

(3) 化学工学での典型的な問題解決アプローチを図で説明せよ。

2 方程式  $f(x) = 0$  の数値解法について次の問に答えよ。

解答例

(1) 「二分法」のアルゴリズムを、図を描いて説明せよ。流れ図でなくても良い。ただし、用いた記号には説明を付けること。

ステップ数	$x$ の値	$f(x)$ の値
0	0.5	...
1	...	...
...	...	...
5	-2.53	0.005

(2) 方程式  $f(x) = (x-2)^3 + \ln(x+1) + 2$

で、 $f(x) = 0$  の解を Newton 法で求めよ。ただし、解答は例に従い、初期値  $x = 0.5$  からはじめ、ステップ毎に計算結果を示すこと。しきい値は 0.01 とせよ。

(3) 数値解を求めるときには必ず「しきい値」を導入する必要がある。なぜ「しきい値」を導入する必要があるかを、「数値解」と「解析解」の違いを述べながら説明せよ。

3 次の問いに答えよ。

(1) 二つの整数  $m$  と  $n$  があつたとき、 $m$  と  $n$  の最小公倍数を求めるアルゴリズムを流れ図で示せ。ただし  $m, n$  以外の変数を用いるときには、定義して使用すること。

(2) 絶対温度の測定データ ( $T$ ) を次々と入力し、その平均 ( $A$ ) を求めたい。このアルゴリズムを流れ図で示せ。ただし、測定データ数は決まっていないので、負の数が入力された時点で平均値  $A$  を出力し、プログラムは終了する。 $T, A$  以外の変数を用いるときには、定義して使用すること。

4 ある一次反応の反応速度定数  $k$  は温度によって表1の様に変化した。Arrhenius 型の式

$$k = k_0 \exp(-E/RT)$$

が適用できるとして、活性化エネルギー  $E$  と頻度因子  $k_0$  を求めたい。 $R$  は気体定数 = 8.31 J/mol·K で、 $T$  は温度である。次の問に答えよ。

表1 温度と速度定数

$T$ [K]	200	270	400
$k$ [1/s]	0.3	0.7	1.8

(1) 最小二乗法を用いて解を得たい。最小二乗法とは残差の二乗和  $r$  を最小にするようにパラメータを求める方法である。例えば、 $y = a_0 + a_1x$  の関係がある場合、 $r$  は  $\sum_{i=1}^n (y_i - (a_0 + a_1x_i))^2$  で与えられ、 $r$  の偏微分を0とし、連立方程式を解けば、パラメータ  $a_0$  と  $a_1$  を求めることができる。題意のパラメータ  $E$  と  $k_0$  を求めるために用いる連立方程式を示せ。

(2) 活性化エネルギー  $E$  と頻度因子  $k_0$  を実際に求めよ。

5\* 持続可能な社会を実現するために、化学工学の”モデル化”技術は強力なツールである。そこで、化学工学を学んだ者が、モデル化を用いて貢献できそうな問題解決の事例を考えよ。

注) 次回 (12月8日) からは8号館(L0821)の教室です。仮想端末室に入るために、各自 ID と パスワード を確認しておくこと。

キリトリ

「情報科学基礎」講義中間アンケート (5段階で評価してください)

2016/12/1

1) 授業の難易度はどの程度でしたか?	難しかった	1	2	3	4	5	易しかった
2) 例題・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
3) 講義中、論理的思考を養えましたか?	養えなかった	1	2	3	4	5	養えた
4) 頭では分かっているつもりでも解答できずヤキモキしましたか?	しなかった	1	2	3	4	5	ヤキモキした
5) 「情報科学基礎」は、 <u>論理的思考</u> を養うことが一つの目的です。講義の感想、改善点など、自由意見をドシドシ書いてください。							

6) 後半は実際のプログラミングです(Microsoft Excel を使います)。期待していること (リクエスト)、不安なことなどがあれば記述して下さい。