

1 次の問に答えよ。

- (1) ある処理を計算機上で行わせるためには、「アナログ的な考え方」を「デジタル的な考え方」に変換する必要がある。ここで言う、アナログとデジタルの違いとは何かを簡単に説明せよ。
- (2) プログラムの基本構造を3つ挙げ、それぞれを流れ図使いながら説明せよ。
- (3) 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
汎用性	①
②	手順が機械的で、結果が一義的
③	④

2 方程式の数値解法の一つである Newton 法について次の問に答えよ。

解答例

- (1) Newton 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。用いた記号には説明を付けておくこと。
- (2) 方程式  $f(x) = x^3 - \exp(-x/2)$  で、 $f(x) = 0$  の解を Newton 法で求めよ。ただし、解答は例にならない、初期値  $x = 1.0$  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) Newton 法ではそのアルゴリズムの特徴から、数値解を算出できない場合がある。それはどんな場合かを考察せよ (例とその理由を答えよ)。

ステップ数	$x$ の値	$f(x)$ の値
0	1.0	...
1	...	...
...	...	...
4	-1.453	0.0052

3 次のプログラムについて各問いに答えよ。必要な変数は適宜定義して用いること。

- (1) 絶対温度での測定データ ( $T$ ) を次々と入力し、その平均 ( $A$ ) を求めるプログラムを作りたい。プログラムの流れ図を示せ。ただし、測定データの数は決まっていないので、負の数を入力した時点で平均値  $A$  を出力し、プログラムは終了する。
- (2) 自然数  $n$  と  $r$  を入力 (ただし  $n > r$ ) し、その組み合わせ数  ${}_n C_r$  を求めたい。アルゴリズムを流れ図で示せ。組み合わせ計算の例、 ${}_5 C_2 = (5 \cdot 4) / (2 \cdot 1) = 10$

4 最小二乗法について次の問に答えよ。

- (1) 実測できる2つの物理量  $x_i, y_i$  ( $i$  は  $1 \sim n$ ) との関係性を、 $y = a_0 + a_1 x$  (パラメータ  $a_0, a_1$ ) で表現したい。このとき、ある評価関数  $R$  を考え、 $R$  を偏微分した式を 0 とすれば ( $R$  を最小)、パラメータを求めることができる。このとき評価関数  $R$  と、パラメータを求めるための連立方程式を示せ。
- (2) 純成分の蒸気圧  $p^0$  の対数値  $\ln p^0$  と沸点  $T$  の逆数とは、狭い温度範囲で直線関係となることが分かっている。アセトンの実験値 (表 1) を用いて、最小二乗法にてその関係式  $\ln p^0 = a_0 + a_1/T$  を作成せよ。

表 1 アセトンの蒸気圧 (実験値)

$T$ [K]	270	300	330
$p^0$ [kPa]	8	27	101

5\* 科学に関する学術的な思考過程をモデル化し、数式化すると、最小二乗法や方程式の数値解析の様に非常に有力なツールとなる。君が化学工学の分野で定式化してみたい、学術的な思考過程の事例を、講義での例以外に一つ挙げ説明せよ。ただし、その問題では何が入力となり、何が出力となりそうかを明示しておくこと。

注) 次回 (11月30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)					2017/11/16		
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。