注意：以下の問題において用いられる記号・用語などの表現は，特に断らない限り，講義において用いたものとする．

１．命題論理の論理式 $P \Rightarrow (Q \Rightarrow P)$ は恒真である．

(1) このことを真理値表を書いて示しなさい．

P	*Q*	
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

(2) このことを式の変換により示しなさい．

$P \Rightarrow (Q \Rightarrow P) \quad \equiv$

２．論理式は同値な関係を用いて標準形に変換することができる．

(1) 次の式を和積標準形(乗法標準形，連言標準形)に変換しなさい．

$(\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z) \vee (X \wedge Y) \vee (Y \wedge Z)$

$\equiv$

(2) 上記の(1)の結果を完全な標準形に変換しなさい．

(直前の式)　$\equiv$

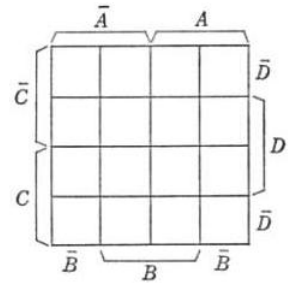
３．４入力１出力の回路において，４つの入力を A，B，C，D，出力を Y で表すとする．

(1) 出力 Y が下記の論理式で表されるとき，この回路の真理値表を書きなさい（下の表の未完成部分を完成させること）．

$$Y = AB\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}\,\overline{C}D + A\overline{B}\,\overline{C}\,\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}\,\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}D + \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}\,\overline{D}$$

A	*B*	*C*	*D*	*Y*	*A*	*B*	*C*	*D*	*Y*
0	0	0	0		1	0	0	0	
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0	1	1	1		1	1	1	1	

(2) この回路のカルノー図を描き，もし簡略化できる場合は簡略化（グループ化）したうえで，その論理式を示しなさい．



(3) 以上の結果の回路を構成し，回路図を具体的に描きなさい．ただし，NOT ゲート，OR ゲート，AND ゲートのみで構成すること．

４．次の文章を述語論理の式を用いて表現しなさい．

(1)　すべての鳥が飛ぶとは限らない．
（$B(x)$：x は鳥である，$F(x)$：x は飛ぶ，とする）

(2)　人は誰でも誰かを好きであるが，誰をも好きな者はいない．
（$H(x)$：x は人である，$L(x, y)$：x は y を好きである，とする）

５．ファジィ命題「x is A」の真理値は，ファジィ集合 A のメンバーシップ関数 $\mu_A(x)$ で表されると考えよう．いま，修飾語 m＝very によって述語 A が修飾されたファジィ命題「x is mA」の真理値 $\mu_{mA}(x)$ は，ファジィ集合 A^2 のメンバーシップ関数 $\mu_A(x)^2$ で表されるとする．
このとき，ファジィ集合 A^2 はファジィ集合 A に包含されることを式で示しなさい．
また，そのことをメンバーシップ関数 $\mu_A(x)$ と $\mu_A(x)^2$ を図示することで示しなさい．
ただし，全体集合を X とし，X におけるファジィ集合を A とし，

$X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

$A = 0/1 + 0.2/2 + 0.5/3 + 0.8/4 + 1/5$

とする．

（裏面への解答不可）