令和７年度　豊橋技術科学大学第３年次入学者選抜学力検査問題解答例

専門科目（３：情報・知能工学）

［１］

（1）

ア	イ	ウ
$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{48}$

エ	オ
$-\frac{1}{4}$	$-\frac{4}{3}$

（2）

カ	キ	ク
$\frac{\pi^2}{8}$	$\frac{\pi^4}{384}$	$-\frac{\pi^2}{8}$

（3）

ケ	コ	サ
0	4	0

[1]

(1)　$\dfrac{d^2f(x)}{dx^2}=ax^2+b$ に $\left.\dfrac{d^2f(x)}{dx^2}\right|_{x=2}=\dfrac{1}{2}$，$\left.\dfrac{d^2f(x)}{dx^2}\right|_{x=-1}=-\dfrac{1}{4}$ を代入すると $4a+b=\dfrac{1}{2},\ a+b=-\dfrac{1}{4}$

a と b に関する連立方程式を解いて $a=\dfrac{1}{4},\ b=-\dfrac{1}{2}$

微分方程式を x に関して 2 回積分すると，

$f(x)=\dfrac{a}{12}x^4+\dfrac{b}{2}x^2+cx+d$ となる（c,d は定数）。

$f(x)$ は偶関数なので $c=0$，$f(2)=-2$ より $d=-\dfrac{4}{3}$

ゆえに $f(x)=\dfrac{1}{48}x^4-\dfrac{1}{4}x^2-\dfrac{4}{3}$

(2)　$t=\dfrac{\pi}{2}x$ とおくと，$\cos(t)=1-\dfrac{\sin(0)}{1!}t-\dfrac{\cos(0)}{2!}t^2+\dfrac{\sin(0)}{3!}t^3+\dfrac{\cos(0)}{4!}t^4-\cdots=1-\dfrac{1}{2!}t^2+\dfrac{1}{4!}t^4-\cdots$

ゆえに $\cos\left(\dfrac{\pi}{2}x\right)=1-\dfrac{\pi^2}{8}x^2+\dfrac{\pi^4}{384}x^4-\cdots$

$g(x)=\dfrac{1}{x^2}\left\{-1+\cos\left(\dfrac{\pi}{2}x\right)\right\}=\dfrac{1}{x^2}\left(-1+1-\dfrac{\pi^2}{8}x^2+\dfrac{\pi^4}{384}x^4-\cdots\right)=-\dfrac{\pi^2}{8}+\dfrac{\pi^4}{384}x^2-\cdots$

よって $\displaystyle\lim_{x\to+0}g(x)=-\dfrac{\pi^2}{8}$

(3)　$g(x)=\dfrac{1}{x^2}\left\{-1+\cos\left(\dfrac{\pi}{2}x\right)\right\}\le\dfrac{1}{x^2}(-1+1)=0$ であるから $g(x)$ は $x=4k$（k は 0 以外の整数）で最大値 0 をとる。$0<x<5$ の範囲で最大値を与える x は $x=4$ であり，$f(4)=0$ である。

[2]

ア	イ
⑤	②

A	B	C
15	8	4
D	E	
4	4	

Ⅰ
2,4,3,1,5,6
Ⅱ
2,1,3,4,6,5
Ⅲ
1,2,3,4,6,5

[3]

(1)

b_2	b_1	b_0	F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

(2) $F_2\ (b_2,\ b_1,\ b_0) = b_2 + \overline{b_1} + b_0$

(3) $F_5\ (b_2,\ b_1,\ b_0) =$

$$\overline{b_2} \cdot \overline{b_1} \cdot \overline{b_0} + b_2 \cdot \overline{b_1} \cdot \overline{b_0} + b_2 \cdot \overline{b_1} \cdot b_0 + b_2 \cdot b_1 \cdot \overline{b_0}$$

（4）

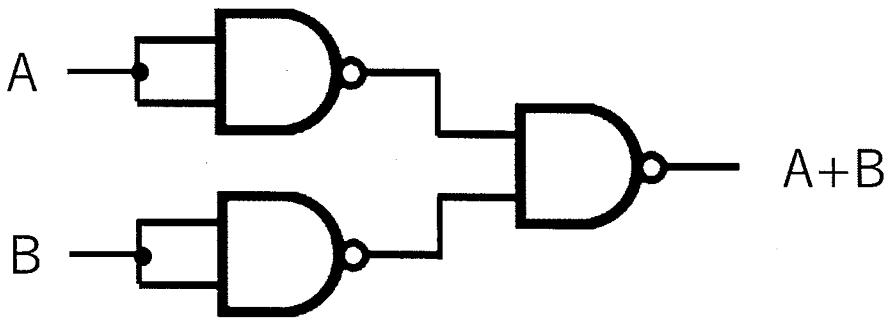
$b_2\ b_1$ \ b_0	0	1
00	1	0
01	0	0
11	1	0
10	1	1

F_5 の最小積和形　$\overline{b_1} \cdot \overline{b_0} + b_2 \cdot \overline{b_1} + b_2 \cdot \overline{b_0}$

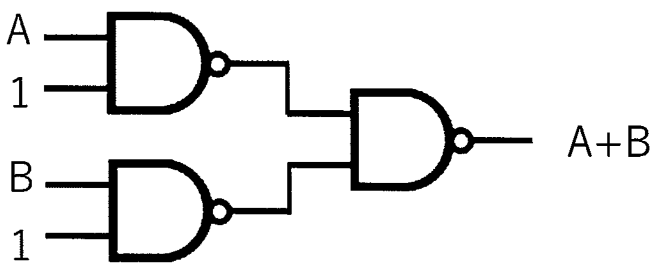
カルノー図の別解

b_2 \ $b_1\ b_0$	00	01	11	10
0	1	0	0	0
1	1	1	0	1

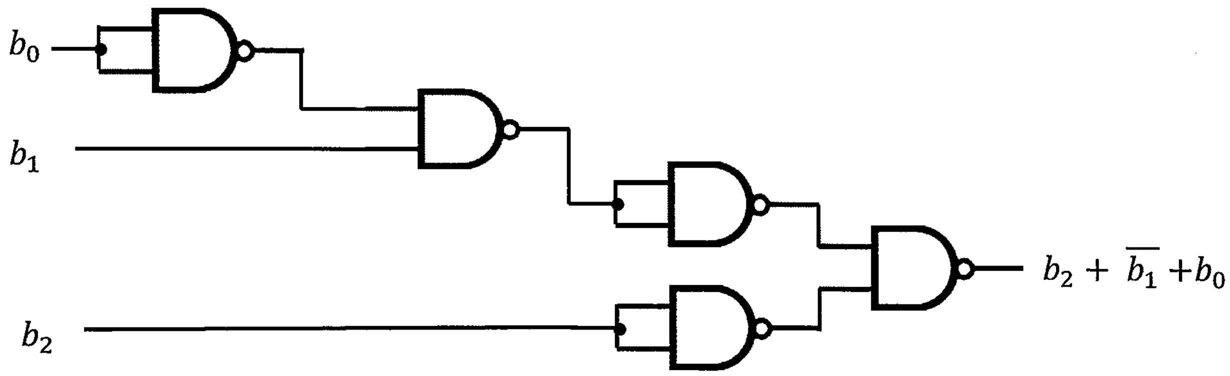
（5）



別解



(6)　F_2 の論理回路を作成する。$\overline{b_1}$とOR回路の間に2個のNOTが打ち消しあうために，5個のNANDゲートで構成される。



別解　$\overline{b_1}+(b_0+b_2)$　に変形することにより以下の5個のNANDゲートで構成される。