

# 新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

試 験 科 目	専門基礎科目	全 5 頁 (表紙を除く)
---------	--------	------------------

## 注意事項

1. この表紙を含め、全ての試験用紙左上の所定欄に受験番号を記入してください。
2. 解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は、「(裏面に続く)」と明記した上で、その用紙の裏に続けて解答してください。
3. 5問中3問を選択解答してください。
4. 選択した問題番号を下記の記入欄に○印で示してください。4問以上に○印を付けないでください。○印の問題の答案を採点します。

	問題番号	○印
(数学 (微分積分, 線形代数)) . . .	{ I }	
(電気回路) . . .	{ II }	
(プログラミング) . . .	{ III }	
(論理回路) . . .	{ IV }	
(工業力学) . . .	{ V }	

# 新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (数学 微分積分, 線形代数 )	1 / 5 頁
---------	----------------------------	---------

〔I〕以下の問に答えよ。

(1)  $D = \{(x, y); x \geq 0, x \geq y, 1 \leq x^2 + y^2 \leq 2\}$  のとき次の重積分の値を求めよ。

$$\iint_D \frac{1}{1+x^2+y^2} dx dy$$

(2) 以下の行列  $A$  の行列式の値を求め、 $A$  が正則になる実数  $a$  を全て求めよ。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & a & 0 \\ 1 & 0 & -3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 ( 電気回路 )	2 / 5 頁
---------	-----------------	---------

[II] 下図のような、コンダクタンス  $G_1$ 、アドミタンス  $G+jB$  と電圧源  $E$  からなる交流回路について、以下の間に答えなさい。解答は各問の下に記入すること。

(1) アドミタンス  $G+jB$  に流れる電流  $I_2$ 、およびコンダクタンス  $G_1$  に流れる電流  $I_3$  を求めなさい。

(2) 並列接続されたコンダクタンス  $G_1$  とアドミタンス  $G+jB$  の合成アドミタンスを求めなさい。また、回路を流れる電流  $I_1$  を求め、 $|I_1|^2 = \{(G+G_1)^2 + B^2\} |E|^2$  となることを示しなさい。

(3) アドミタンス  $G+jB$  における有効電力  $P$  を求めなさい。

(4)  $|I_1|^2 - |I_2|^2 - |I_3|^2$  を計算しなさい。また、 $|I_1|^2 - |I_2|^2 - |I_3|^2$  を使って、小問(3)の有効電力  $P$  を書き表しなさい。

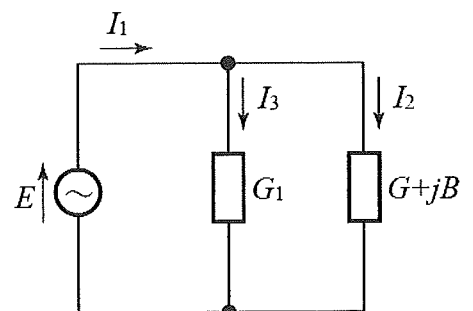


図 [II] の回路図

新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (プログラミング)	3 / 5 頁
---------	------------------	---------

〔Ⅲ〕 以下の間に答えよ。

- (1) 1000 以下となるフィボナッチ数列の全ての項を列挙する C 言語のプログラムを作成せよ。  
 フィボナッチ数列とは,  $F_1 = 1, F_2 = 1$  から始めて, 漸化式  

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n, n = 1, 2, 3, \dots$$
 で作られる数列である。

- (2) 数字列 123456789 中に算術演算子 + と - を何個か挿入して, 合計が 100 となる式を全て見つけて列挙する C 言語のプログラムを作成せよ。例えば,  
 $-1 + 2 - 3 + 4 + 5 + 6 + 7 8 + 9,$   
 $+ 1 2 3 - 4 5 - 6 7 + 8 9,$   
 $1 2 3 - 4 5 - 6 7 + 8 9$   
 は全て求める式である。算術演算子を入れない場合は数字の並びを 1 つの数字として扱う。

【ヒント】: 全ての式を求めるためには, 以下のような式を考えると良い。

$$\square 1 \square 2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square 8 \square 9 = 100$$

算術演算子の挿入できる場所は各数字の前の 9 箇所の  $\square$  の部分である。これらの場所に, + を入れる, - を入れる, 算術演算子を入れない, の 3 通りの全ての組み合わせを列挙し, それぞれの組み合わせに対応する式を計算して, 合計が 100 となる式を出力すれば良い。ここで, 以下の表のように挿入する算術演算子を整数と対応づけると, 3 進数として表現でき, 1 つの 3 進数に 1 つの式を対応させることができる。

表 算術演算子と整数値の対応

算術演算子	整数値
なし (入れない)	0
-	1
+	2

((2) の解答は裏面へ)

# 新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目 (論理回路)	4 / 5 頁
---------	---------------	---------

[IV] 以下の問に答えよ。

(1) 図のような真理値表で表される3変数の論理関数  $f(A, B, C)$  に関して次の問に答えよ。

①論理関数  $f$  の主加法標準形 (最小項展開) を示せ。

A	B	C	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

②論理関数  $f$  の主項, 必須主項を求めよ。

③論理関数  $f$  の最簡形 (積項の数と変数の数が最も少ない加法形) を求めよ。

(2) D フリップフロップを用いて同期式4進カウンタを設計せよ。ただし, 入力が1のときだけカウントアップし, 入力が0のときはカウントアップを停止するものとする。

# 新潟大学工学部

学 科	福祉人間 工学科
受験番号	

平成29年度  
新潟大学工学部第3年次編入学  
学 力 試 験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

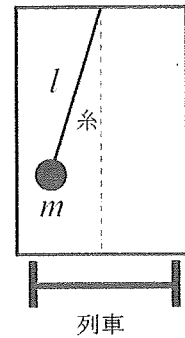
試 験 科 目	専門基礎科目 (工業力学)	5 / 5 頁
---------	---------------	---------

〔V〕 以下の問に答えよ。

図に示すように、列車の天井から質量  $m$  の物体を長さ  $l$  の糸でつるした振り子について考える。なお、重力加速度を  $g$  とする。

列車が曲率半径  $\rho$  の曲線にそって一定速度  $v$  で進む場合、

(1) 糸の張力  $T$  および振り子の周期  $t$  を求めよ。



(2) 列車が静止しているときの周期が1秒の振り子では、このとき、その周期が  $t_n$  になった。曲率半径  $\rho$  を重力加速度  $g$ 、速度  $v$  および周期  $t_n$  を用いて表せ。