

新潟大学工学部

プログラム	プログラム (コース)
受験番号	

※合計点	
------	--

チェック欄

※この試験科目を解答する場合
チェック欄に✓をつけてください。

令和7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（電気回路）	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
たうえで、その用紙の裏に続けて解答してください。
3. 各プログラムで解答する科目は以下の表の通りです。科目の選択があるプログラムは表をよく確認の上、科目の過不足がないように注意してください。
4. 解答を行う試験科目には表紙左上のチェック欄に✓を付けてください。✓がない答案は採点されません。
5. 選択しなかった科目についても、表紙に受験番号を記入してください。

学位プログラム	学力試験科目（専門基礎科目）
機械システム工学プログラム	「数学、物理」の2科目
社会基盤工学プログラム	「数学、物理」の2科目
電子情報通信プログラム	「数学、電気回路」の2科目
知能情報システムプログラム	「数学、プログラミング」の2科目
化学システム工学プログラム 応用化学コース	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」
化学システム工学プログラム 化学工学コース	「化学（〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学，〔Ⅳ〕化学工学）」
材料科学プログラム	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」 もしくは「数学、物理」の2科目
建築学プログラム	「数学、物理」の2科目
人間支援感性科学プログラム	「数学」（必須）および「物理、電気回路、プログラミング」から1科目 の合計2科目
協創経営プログラム	

受験番号	
------	--

令和 7 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)	1 / 5 頁
---------	-----------------	---------

〔Ⅰ〕 以下の (a) ～ (h) にあてはまる適切な解答を解答欄に記入せよ。なお、解答には R_1 , R_2 , R_3 及び数値のみを用いよ。

図 1 のように、直流電圧源と抵抗で構成された回路を考える。 E は直流電圧源の電圧、 R_1 , R_2 及び R_3 は各抵抗の抵抗値である(以下、それぞれ抵抗 R_1 , 抵抗 R_2 及び抵抗 R_3 と記す)。 V_1 及び V_3 は、それぞれ抵抗 R_1 及び抵抗 R_3 にかかる電圧である。 I_2 及び I_3 は、それぞれ抵抗 R_2 及び抵抗 R_3 に流れる電流であり、それらの正方向は図中の矢印で示す通りとする。

電源から右を見た回路の合成抵抗 R_t は以下のように求められる。

$$R_t = \frac{(a)}{R_2 + R_3}$$

また、 I_2 及び I_3 は以下のように求められる。

$$I_2 = \frac{(b)}{(a)} \cdot E, \quad I_3 = \frac{(c)}{(a)} \cdot E$$

つぎに、 V_1 及び V_3 は以下のように求められる。

$$V_1 = \frac{(d)}{(a)} \cdot E, \quad V_3 = \frac{(e)}{(a)} \cdot E$$

ここで、 I_2 を I_3 の 3 倍、かつ V_1 を V_3 の 2 倍にするためには、

$$R_1 : R_2 : R_3 = (f) : (g) : (h)$$

でなければならない。

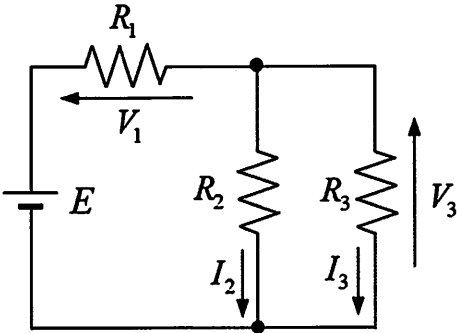


図 1

【〔Ⅰ〕 解答欄】

(a)	(b)	(c)	(d)
(e)	(f)	(g)	(h)

受験番号	
------	--

令和7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〕 図2-1は交流電源と負荷装置の等価回路である。交流電源は、実効値 V_0 、角周波数 ω の内部交流電圧源と抵抗値 R_0 の内部抵抗の直列接続で表される。また、負荷装置は抵抗値 R_1 の抵抗とインダクタンス L_1 のコイルの直列接続で表され、それと並列に素子を接続できるように外部端子を備えている。負荷装置に加わる電圧を V_1 、流れ込む電流を I_1 とする(いずれも複素表示)。交流電源の内部交流電圧源の電圧を位相の基準とし、虚数単位を j とする。以下の問に答えよ。なお、解答には R_0 、 R_1 、 L_1 、 ω 及び数値のみを用いよ。

(1) 以下の (a) ～ (f) にあてはまる適切な解答を解答欄に記入せよ。なお、回路は定常状態である。

外部端子に素子を接続しない場合、負荷装置の力率 $\cos \varphi_1$ は以下のように求められる。

$$\cos \varphi_1 = \text{(a)}$$

また、 V_1 、 I_1 及び負荷装置の有効電力 P_1 は以下のように求められる。

$$V_1 = \left[\frac{\text{(b)}}{(R_0 + R_1)^2 + (\omega L_1)^2} + j\omega \cdot \frac{\text{(c)}}{(R_0 + R_1)^2 + (\omega L_1)^2} \right] V_0$$

$$I_1 = \left[\frac{\text{(d)}}{(R_0 + R_1)^2 + (\omega L_1)^2} - j\omega \cdot \frac{\text{(e)}}{(R_0 + R_1)^2 + (\omega L_1)^2} \right] V_0$$

$$P_1 = \frac{\text{(f)}}{(R_0 + R_1)^2 + (\omega L_1)^2} \cdot V_0^2$$

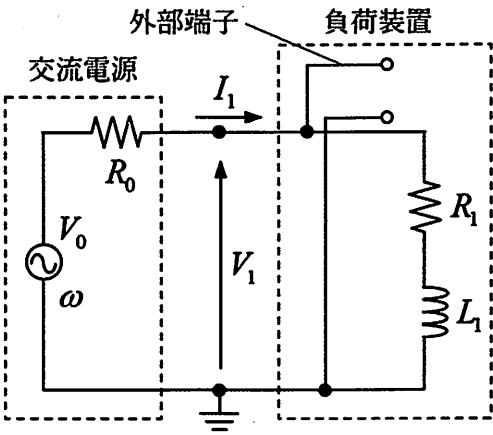


図 2-1

【〔Ⅱ〕 (1) 解答欄】

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

(次頁につづく)

受験番号	
------	--

令和7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)	3 / 5 頁
---------	-----------------	---------

〔Ⅱ〕

- (2) 以下の (g) ～ (j) にあてはまる適切な解答を解答欄に記入せよ。なお、回路は定常状態である。

図 2-2 に示すように、外部端子に容量 C_1 のコンデンサを接続した。負荷装置のアドミッタンス Y_1 (複素表示)は以下のように求められる。

$Y_1 = \boxed{\text{(g)}} + j\omega(\boxed{\text{(h)}})$

よって、負荷装置の力率を 1 にするための C_1 は以下のように求められる。

$C_1 = \boxed{\text{(i)}}$

この C_1 を接続することによって、負荷装置のインピーダンスが変わり、流れ込む電流が I'_1 に変化する。そのため、内部抵抗にかかる電圧が変化するので、負荷装置に加わる電圧も V'_1 に変化する。よって、負荷装置の有効電力は以下のように P_2 に変化する。

$P_2 = \boxed{\text{(j)}} \cdot V_0^2$

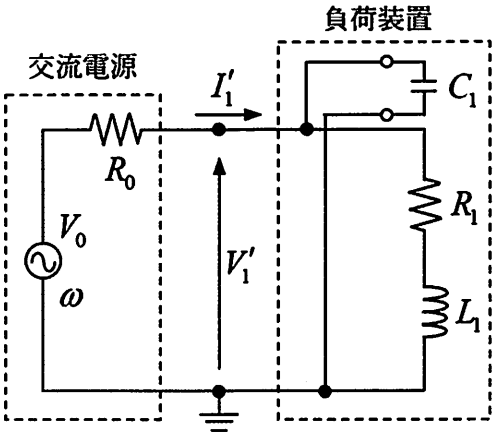


図 2-2

〔〔Ⅱ〕 (2) 解答欄〕

(g)	(h)
(i)	(j)

受験番号	
------	--

令和7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)	4 / 5 頁
---------	-----------------	---------

〔Ⅲ〕 以下の (a) ～ (e) にあてはまる適切な解答を解答欄に記入せよ。なお、解答には I 、 I_1 及び I_2 を用いてはならない。

図 3-1 に示すような交流回路がある。端子 1、2、3、4 において、端子 4 は接地されており、端子 3-4 間に交流電圧源を接続する。 R_1 、 R_2 は各抵抗の抵抗値、 L はインダクタンス、 C は容量、 ω は交流電圧源の角周波数である。端子 3 に流れ込む電流を I とする。回路は定常状態であり、虚数単位を j とする。

端子 1 を流れる電流 I_1 及び端子 2 を流れる電流 I_2 (ともに複素表示) は、

$I_1 = \text{(a)} \cdot I, \quad I_2 = \text{(b)} \cdot I$

と表され、端子 1 の電位 V_1 及び端子 2 の電位 V_2 (ともに複素表示) は、

$V_1 = \text{(c)} \cdot I_1, \quad V_2 = \text{(d)} \cdot I_2$

と表すことができる。

ここで、図 3-2 のように端子 1-2 間に検流計 DT を接続したところ、検流計には電流が流れなかった。このとき、 R_1 、 R_2 、 L 及び C の関係は、

$R_1 = \text{(e)}$

と表される。

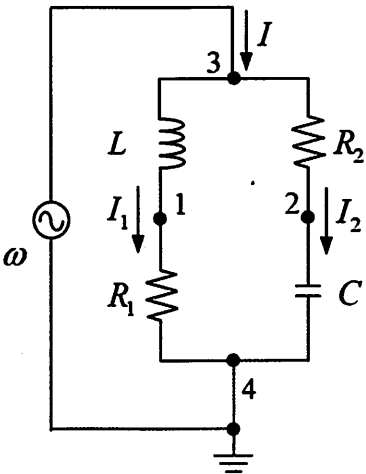


図 3-1

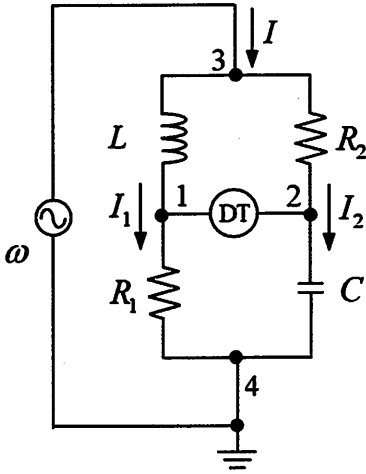


図 3-2

【〔Ⅲ〕 解答欄】

(a)	(b)	
(c)	(d)	(e)

受験番号	
------	--

令和7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)	5 / 5 頁
---------	-----------------	---------

〔Ⅳ〕 以下の (a) ～ (d) にあてはまる適切な解答を解答欄に記入せよ。なお、解答には V_1 及び V_2 を用いてはならない。

図4に示すような回路がある。 R は抵抗値、 C は容量である。 V_1 及び V_2 はそれぞれ端子1-1'間及び端子2-2'間の電圧(ともに複素表示)である。回路の電圧の角周波数は ω (≥ 0)であり、虚数単位を j とする。

端子1-1'間のインピーダンス Z (複素表示)は、以下のように求められる。

$Z =$ (a)

従って、電圧比(V_1 と V_2 の比)は、

$\frac{V_2}{V_1} =$ (b)

となる。ここで、 $CR=1$ とすると、電圧比の絶対値は、

$\left| \frac{V_2}{V_1} \right| =$ (c)

となる。よって、 $\left| \frac{V_2}{V_1} \right| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ のとき、

$\omega =$ (d)

である。

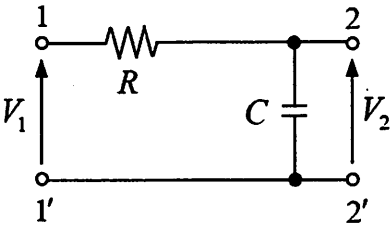


図4

【〔Ⅳ〕 解答欄】

(a)	(b)
(c)	(d)