

令和7年度専攻科入学者選抜前期学力検査問題

電気情報システム工学専攻 電気電子系 専門Ⅱ (電気回路)

(1/4)

受験番号	氏 名

得 点

総 得 点

1. 図1の回路において以下の設問に単位を含め答えなさい。

[25点]

1) 節点a, bの電圧 V_a , V_b の値をそれぞれ求めなさい。

[10点=5点×2]

2) 電流 I_1 , I_2 の値をそれぞれ求めなさい。ただし、

図中の矢印の向きを正とする。[10点=5点×2]

3) $I_2 = 0$ となるとき、電源電圧 E_1 , E_2 に成立する

関係式を求めなさい。[5点]

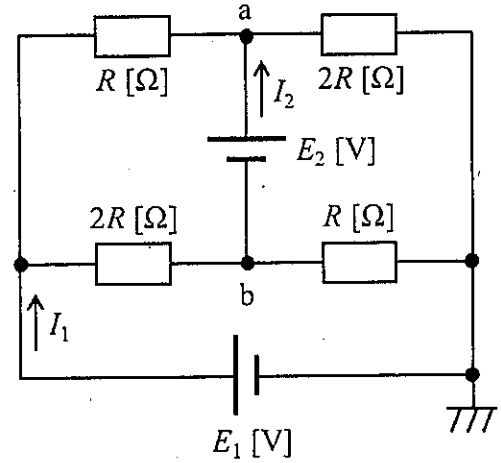


図 1

受験番号	氏 名

得 点

3. 図 3-1 の回路は、角周波数 $\omega = 1$ [rad/s]、電圧の大きさ $|\dot{V}_1|$ [V] の正弦波交流電源に、抵抗 $R_1 = 0.25$ [Ω]、 $R_0 = 1.25$ [Ω]、インダクタンス $L_1 = 1.5$ [H]、 $L_0 = 1.25$ [H] が接続されている。図の p-q 間電圧 $\dot{V}_0$ は、図 3-2 の複素平面の実軸 Re 上の矢印：→ で表われ、図 3-2 の複素平面の 1 マスは、電圧 1 [V]、電流 1 [A]、インピーダンス 1 [Ω] に各々対応する。以下の設問に答えなさい。 [25 点]

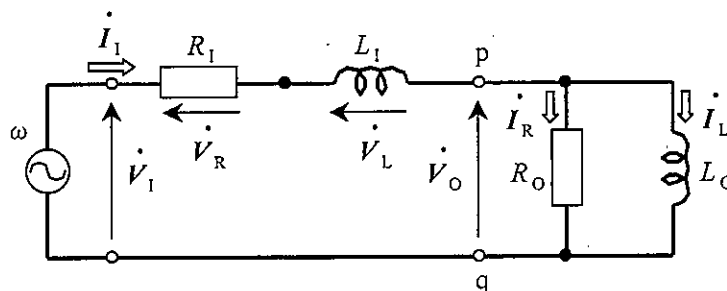


図 3-1 交流回路

- 図 3-1 の各電流の大きさ $|\dot{I}_R|$ 、 $|\dot{I}_L|$ 、 $|\dot{I}_1|$ を、左下の解答欄に答えなさい。
注) 解答の $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{5}$ 、 $\sqrt{7}$ は、そのまま良い。 [6 点 = 2 点 $\times$ 3]
- 各電流のベクトル $\dot{I}_R$ 、 $\dot{I}_L$ 、 $\dot{I}_1$ を、電流の大きさを考慮して、図 3-2 に各々矢印：→ で示しなさい。
ただし、矢印の傍らには、 $\dot{I}_R$ 、 $\dot{I}_L$ 、 $\dot{I}_1$ を明示すること。 [6 点 = 2 点 $\times$ 3]
- 図 3-1 の各電圧の大きさ $|\dot{V}_R|$ 、 $|\dot{V}_L|$ を、左下の解答欄に答えなさい。
注) 解答の $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{5}$ 、 $\sqrt{7}$ は、そのまま良い。 [4 点 = 2 点 $\times$ 2]
- 各電圧のベクトル $\dot{V}_R$ 、 $\dot{V}_L$ を、電圧の大きさを考慮して、図 3-2 に各々矢印：→ で示しなさい。
ただし、矢印の傍らには、 $\dot{V}_R$ 、 $\dot{V}_L$ を明示すること。 [4 点 = 2 点 $\times$ 2]
- 電圧の大きさ $|\dot{V}_1|$ と、 $\dot{V}_0$ に対する $\dot{V}_1$ のなす角を θ [rad] とするときの $\tan \theta$ の値を、左下の解答欄に答えなさい。 注) $\tan \theta$ の値は、分数のままで良い。 [電圧：2 点， $\tan \theta$ ：3 点]

解答欄 注) (2)、(4) は図 3-2 に作図のこと

(1)	$ \dot{I}_R =$	[A]
	$ \dot{I}_L =$	[A]
	$ \dot{I}_1 =$	[A]
(3)	$ \dot{V}_R =$	[V]
	$ \dot{V}_L =$	[V]
(5)	$ \dot{V}_1 =$	[V]
	$\tan \theta =$	

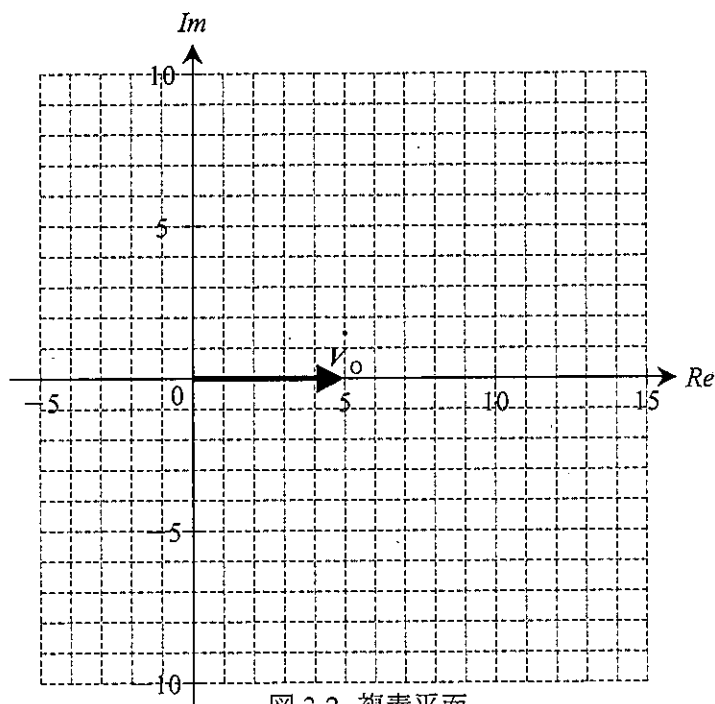


図 3-2 複素平面

受験番号	氏 名

得 点

4. 図 4-1 の回路は、角周波数 ω [rad/s]、電圧の大きさ $|\dot{E}|$ [V] の正弦波交流電源に、キャパシタンス C [F] および 抵抗 R [Ω]、インダクタンス L [H] が接続されている。虚数単位を j として、以下の設問に答えなさい。 [25点]

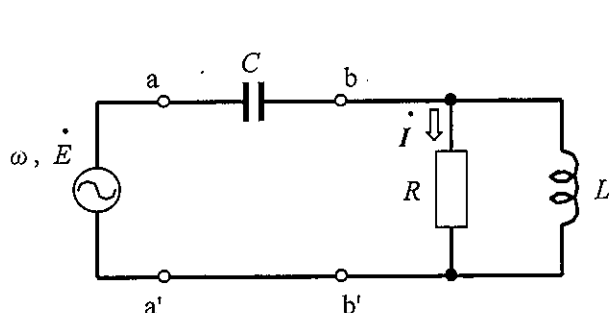


図 4-1 CRL 回路

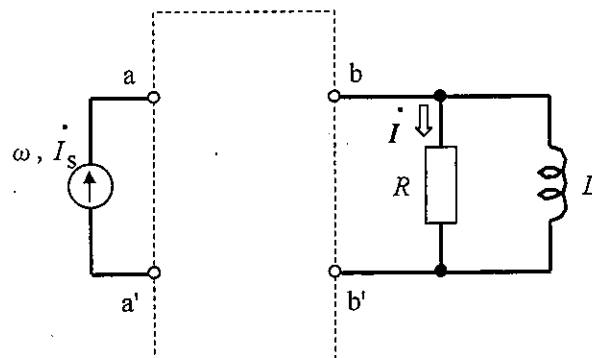


図 4-2 等価電流源回路

- (1) 図 4-1 の 端子 $b-b'$ から左側を、電流 $\dot{I}_s$ [A] のノートン電源で置き換えた等価電流源回路が、図 4-2 に示されている。ただし、同図においては [] で囲まれた部分が空欄となっている。空欄 [] の内部を記入して、等価電流源回路を完成させなさい。 [3点]
- (2) 図 4-2 のノートン電源が流す電流 $\dot{I}_s$ を、角周波数 ω 、電圧 $\dot{E}$ 、各素子値 (C, R, L) 等を用いて、下の解答欄に答えなさい。 [4点]
- (3) 図 4-2 の端子 $a-a'$ から右側を眺めた場合における合成アドミタンス $\dot{Y}$ [S] を、下の解答欄に答えなさい。 [4点]
- (4) 抵抗 R を流れる電流 $\dot{I}$ が、ノートン電流 $\dot{I}_s$ と等しくなるための条件を求めなさい。下の解答欄には、導出過程も示すこと。 [6点]
- (5) 電流 $\dot{I}$ が $\dot{I}_s$ と等しくなったときの電流の大きさ $|\dot{I}|$ を、下の解答欄に答えなさい。 [4点]
- (6) 電流 $\dot{I}$ が $\dot{I}_s$ と等しくなったとき、抵抗 R で消費される電力 P [W] を、下の解答欄に答えなさい。 [4点]

解答欄 注) (1)は、図 4-2 中に記入のこと

(2)	$\dot{I}_s =$	[A]	(3)	$\dot{Y} =$	[S]
(4)					
(5)	$ \dot{I} =$	[A]	(6)	$P =$	[W]