

令和 8 年度専攻科入学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

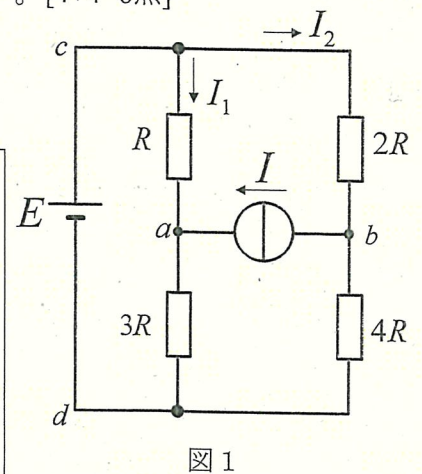
総 得 点

問 1 図 1 に示す回路について、重ねの理を用いて電流 I_1 および I_2 を求めたい。次の問に答えなさい。
ただし、 I は定電流源、 E は定電圧源である。計算過程を示すこと。

- (1) 定電圧源 E のみを考慮した場合の回路を描きなさい。[4点]
- (2) (1) の回路における電流 I_1 と I_2 をそれぞれ I_{11} と I_{21} として求めなさい。[4+4=8点]
- (3) 定電流源 I のみを考慮した場合の回路を描きなさい。[4点]
- (4) (3) の回路における電流 I_1 と I_2 をそれぞれ I_{12} と I_{22} として求めなさい。[4+4=8点]
- (5) 図 1 の電流 I_1 を求めなさい。[4点]
- (6) 図 1 の電流 I_2 を求めなさい。[4点]

解答欄

(1)		(3)	
-----	--	-----	--



解答欄

(2) I_{11}		(2) I_{21}		(4) I_{12}	
(4) I_{22}		(5) I_1		(6) I_2	

受験番号	氏 名

得 点

問2 図2に示す回路において、 $t=0$ でスイッチSをオンしたとき、 t 秒後に回路に流れる電流 $i(t)$ を求めたい。一般解を $i(t)=i_s(t)+i_i(t)$ とし、 $i_s(t)$ を定常解、 $i_i(t)$ を過渡解とする。ただし、 $E=100\text{V}$ 、 $R=20\Omega$ 、 $L=100\text{H}$ 、 $t=0$ において $i(t)=0$ とする。(3)と(4)は計算過程を示し、(4)は単位を付けて答えること。

- (1) $t \geq 0$ 秒後における微分方程式を立てなさい。[3点]
- (2) 定常解 $i_s(t)$ を求めなさい。[3点]
- (3) 過渡解 $i_i(t)$ と一般解 $i(t)$ を求めなさい。[6点]
- (4) $i(t)$ が定常電流の90%になるまでの時間 t を求めなさい。ただし、 $\log_e 10 = 2.3$ とする。[6点]

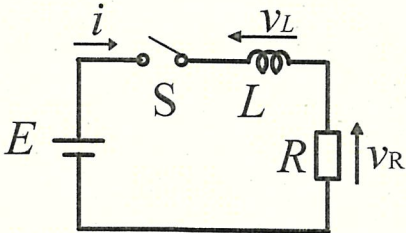


図 2

解答欄

(1)		(2)	
(3) $i_i(t)$		(3) $i(t)$	(4)

受験番号	氏 名

得 点

問3 図3-1 に示す交流回路がある。電源 v_s には角周波数 $\omega = 50$ [rad/s], 最大値 $V_m = 36$ [V] の正弦波交流 $v_s = 36 \cos(50t)$ [V] が印加され、途中の回路を挟んで、端子 ab の右側には、純抵抗 R [Ω] とコンデンサ C [F] で構成された負荷が接続されている。虚数単位を $j (= \sqrt{-1})$ として、以下の設問に答えなさい。導出過程を示すこと。 [25点]

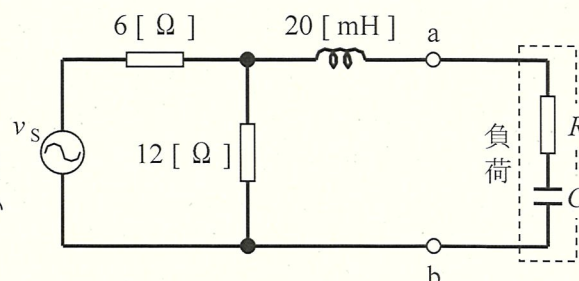


図3-1 交流回路

- (1) 図3-1 の負荷を取り外し、端子 ab 側から見た場合のインピーダンス $\dot{Z}_O$ [Ω] を、直交形式で答えなさい。 [5点]
- (2) 図3-1 の負荷を取り外した場合において、端子 ab 間に現れる開放電圧 v_O [V] を、 v_s の表記式に倣って答えなさい。 [5点]
- (3) 負荷の純抵抗 R 部分に伝達される平均電力 P [W] が最大となるよう、純抵抗 R [Ω] および コンデンサ C [F] の値を答えなさい。 [10点 (R : 5点, C : 5点)]
- (4) 前問3)において、負荷の純抵抗 R 部分に伝達される最大平均電力 P [W] を答えなさい。 [5点]

解答欄

(1)	$\dot{Z}_O =$	(2)	$v_O =$
(3)	$R =$	$C =$	(4) $P =$

受験番号	氏 名

得 点

問4 図4-1 に、純抵抗 R と容量性リアクタンス X_C で構成された平衡対称回路を示す。純抵抗の値は $R = 4[\Omega]$ で、容量性リアクタンスは角周波数 $\omega[\text{rad/s}]$ の交流電源接続時に $X_C = 9[\Omega]$ である。虚数単位を $j(=\sqrt{-1})$ として、以下の設問に答えなさい。なお、解答の $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$ は、そのままが良い。導出過程を示すこと。[25点]

- (1) 端子 a-b 間に、 $\omega[\text{rad/s}]$ の単相交流電圧源を接続した場合、a-b 間の合成インピーダンス $\dot{Z}[\Omega]$ を、直交形式で答えなさい。[5点]
- (2) 端子 a-b, b-c, c-a 間に、 $\omega[\text{rad/s}]$ の対称三相交流電源を接続した。線間電圧の実効値が $|\dot{V}| = 6[\text{V}]$ であるとき、相電圧の実効値 $|\dot{E}|[\text{V}]$ を答えなさい。[5点]
- (3) 前問(2)の対称三相交流電源が接続された場合において、一相あたりにおける①有効電力 $P[\text{W}]$ ，②無効電力 $Q[\text{var}]$ ，③皮相電力 $S[\text{VA}]$ を、各々答えなさい。[15点(①：5点，②：5点，③：5点)]

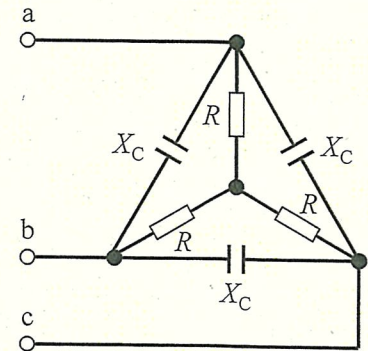


図4-1 平衡対称回路

解答欄

(1)	$\dot{Z} =$	(2)	$ \dot{E} =$
(3)	① $P =$	② $Q =$	③ $S =$