

令和5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

1. 図1に示す回路において、以下の問いに答えなさい。 $R_1 \neq R_2$ とする。なお、計算過程を示すこと。
(20点)

- (1) R_3 、 E_1 を取り外して開放したとき、端子 ab 間から見た内部抵抗 R を求めなさい。(5点)
- (2) R_3 、 E_1 を取り外して開放したとき、端子 ab 間の電圧を求めなさい。(5点)
- (3) (1)、(2)の結果より、図1の回路において、 R_3 に流れる電流 I_{ab} を求めなさい。(5点)
- (4) (3)の結果より、 R_3 に流れる電流 I_{ab} が0となる E_1 、 E_2 の比 (E_2/E_1) を求めなさい。(5点)

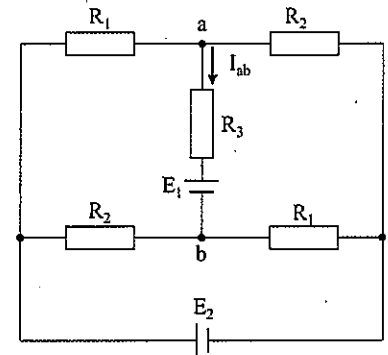


図 1

受験番号	氏 名

得 点

2. 図2の回路について以下の問いに答えなさい。解答には計算過程を示し、適切な単位を用いること。（30点）

(1) 電流 i 、 i_1 、 i_2 の各値を複素数形式で求めなさい。

また、 i 、 i_1 、 i_2 の関係を示すベクトル図を解答欄Aに作成しなさい。交流電圧源 $\dot{E}_1$ の位相を基準とし、マス目を利用して作図すること。（3点×6）

(2) この回路の有効電力 P_1 、皮相電力 S_1 をそれぞれ求めなさい。（4点×2）

(3) この回路の端子 ab から交流電圧源 $\dot{E}_1$ を取り外し、かわりに直流電圧源 E_2 を接続した。十分時間が経過した後の消費電力 P_2 を求めなさい。（4点）

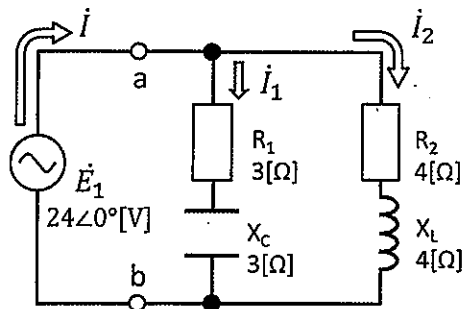
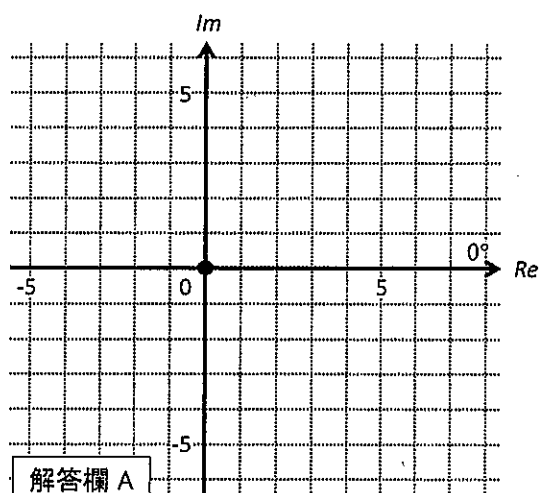
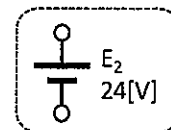


図 2



解答欄 A

受験番号	氏 名

得 点

3. 図3の回路について以下の問いに答えなさい。
解答には計算過程を示し、適切な単位を用いること。(20点)

(1) 図3 (a) のインピーダンス $\dot{Z}_1$ 、 $\dot{Z}_2$ 、 $\dot{Z}_3$ は
図3 (b) に示す $\dot{Z}_1$ 、 $\dot{Z}_2$ 、 $\dot{Z}_3$ と等価である。
交流電圧源 $\dot{E}_1$ 、 $\dot{E}_2$ の角周波数がともに
 $\omega=100[\text{rad/s}]$ のとき、各インピーダンス
 $\dot{Z}_1$ 、 $\dot{Z}_2$ 、 $\dot{Z}_3$ の値を複素数形式で求めなさい。
(6点)

(2) (1) を踏まえ、閉路A、Bに対して
キルヒホッフの法則を適用し、電流
 i_1 、 i_2 、 i_3 の値を複素数形式で求めなさい。
(14点)

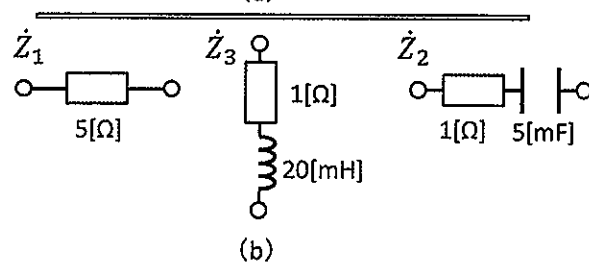
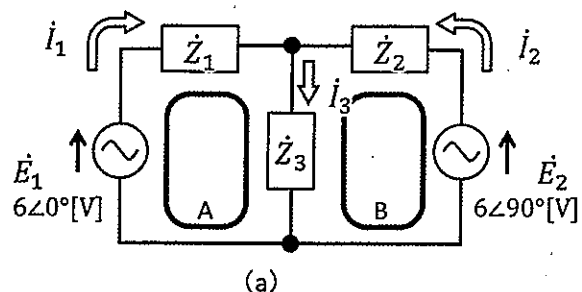


図 3

受験番号	氏 名

得 点

4. 図4に示す回路において、スイッチ S は $t=0$ で a 側に閉じられており、 $t=T$ でスイッチ S を a 側から b 側へ切り替えた。キャパシタンス C の両端電圧を v として以下の問いに答えなさい。ただし、キャパシタンス C の初期電荷は0とする。なお、計算過程を示すこと。(30点)
- (1) キャパシタンス C に蓄えられる電荷量 q を両端電圧 v を用いて表しなさい。(5点)
 - (2) $0 \leq t \leq T$ のとき、キャパシタンス C の両端電圧 v の式を求めなさい。(10点)
 - (3) $t=T$ で、キャパシタンス C の両端電圧が E [V]だったとする。 $t \geq T$ のとき、回路に流れる電流 i の式を求めなさい。(10点)
 - (4) (3)と同様、 $t=T$ で、キャパシタンス C の両端電圧が E [V]だったとする。 $t \geq T$ において R_2 で消費される電力を求めなさい。(5点)

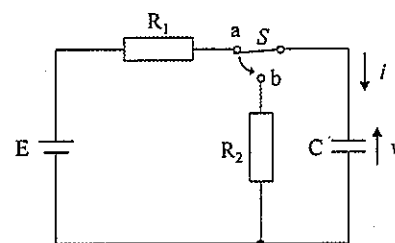


図4