

専門科目 (午前)

10 大修

時間 午前 9時30分～11時00分

## 電気・情報系A群

電気・電子工学

電子物理工学

### 注意事項

1. つぎの3題の中から2題を選択して解答せよ。3題以上解答した場合はすべて無効とする。  
なお、問題3には、AとBの2種類の問題が用意されているので、いずれか一方のみを解答せよ。
2. 解答は一題毎に別々の解答用紙に記入せよ。
3. 各解答用紙に問題の番号及び受験番号を必ず記入せよ。

## 電気回路

1. 相互インダクタンスが  $M$ 、一次および二次側のインダクタンスがそれぞれ  $L_1$  および  $L_2$  の変成器を含む図 1.1 の回路について、以下の問に答えよ。一次側端子 1-1' 間に加わる複素電圧を  $V_1$ 、端子 1 側から変成器に流れ込む複素電流を  $I_1$ 、二次側端子 2-2' 間に加わる複素電圧を  $V_2$ 、端子 2 側から変成器に流れ込む複素電流を  $I_2$  と定義する。巻線の抵抗は無視できると仮定して、角周波数を  $\omega$  とする。このとき、 $V_1$  は次式のように表せる。 $V_1 = j\omega L_1 I_1 + j\omega M I_2$

- 1)  $V_2$  を  $I_1$  と  $I_2$  とを用いて表せ。
- 2) 図 1.2 に示す T 型等価回路のインダクタンス  $L_a$ 、 $L_b$  及び  $L_c$  を  $L_1$ 、 $L_2$  及び  $M$  を用いて表せ。
- 3) キャパシタ  $C$  を端子 2-2' 間に接続した。一次側 (端子 1-1') から見込んだリアクタンス  $X$  を求めよ。
- 4) 共振角周波数  $\omega_1$  及び  $\omega_2$  ( $0 < \omega_1 < \omega_2 < \infty$ ) を求めよ。
- 5)  $X$  と  $\omega$  との関係を描け ( $X$  を縦軸、 $\omega$  を横軸に選ぶこと)。
- 6)  $\omega_1 \ll \omega_2$  と見なせるとき、 $X$  を  $\omega$  の関数として求めよ。
- 7)  $L_1 L_2 = M^2$  である場合には、 $\omega_1$  及び  $\omega_2$  はどう表せるか。
- 8) 理想変成器 ( $L_1 L_2 = M^2$  であって  $M$  が無限に大きい) の場合には、 $\omega_1$  と  $\omega_2$  はどう表せるか。
- 9) 理想変成器の場合に  $X$  どう表せるか。
- 10) 理想変成器の二次側に対する一次側の巻数比が  $n$  の場合には、 $X$  はどう表せるか。

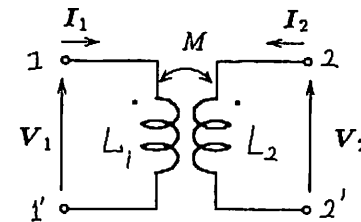


図 1.1

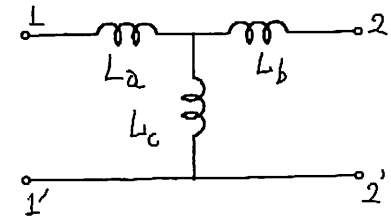


図 1.2