

平成 21 年度「電気電子回路基礎論」期末試験

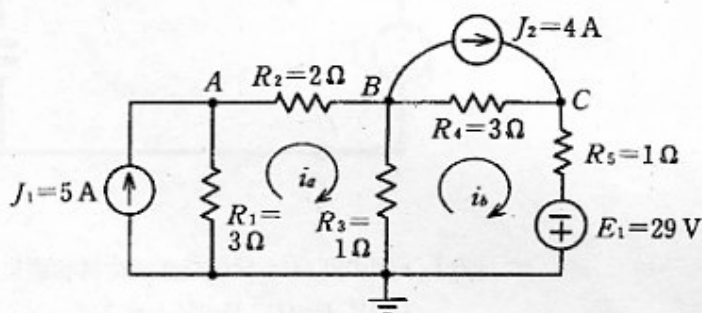
(注意：裏面にも問題があります)

平成 21 年 7 月 31 日

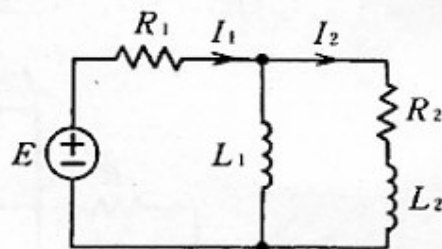
担当：伊瀬敏史教授

【1】図の回路に対して以下の各問いに答えよ。

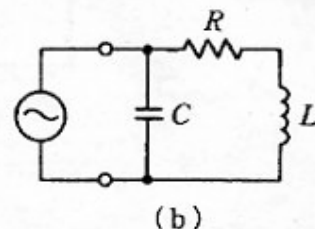
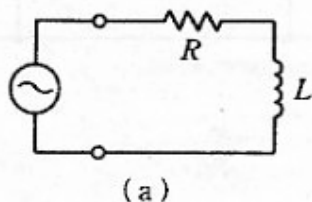
- (1) 電圧源 E_1 と抵抗 R_5 の直列接続を電流源と抵抗の並列接続に等価変換せよ。
- (2) 問い (1) の電圧源の等価変換を行った回路について、A, B, C 各点の節点電位 u_A, u_B, u_C に関する方程式を示せ。(ヒント：各節点において KCL を適用すれば良い。)
- (3) 問い (2) で求めた方程式を解き、節点電位 u_A, u_B, u_C を求めよ。
- (4) 電流源と抵抗の並列接続 (J_1 と R_1, J_2 と R_4) をそれぞれ電圧源と抵抗の直列接続に等価変換せよ。
- (5) 問い (4) の電流源の等価変換を行った回路について、閉路電流 i_a, i_b に関する方程式を立てよ。(ヒント：各閉路において KVL を適用すれば良い。)
- (6) 問い (5) で求めた方程式を解き、閉路電流 i_a, i_b を求めよ。



- 【2】右図の回路において、電源 E は角周波数 ω の正弦波交流電圧であり、回路は定常状態にある。このとき、 I_2 と E が同相であるための条件を求めよ。

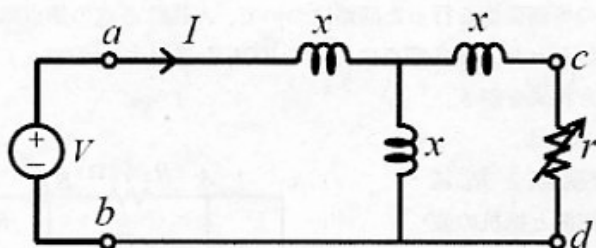


- 【3】右図(a)の回路で電源は周波数 50Hz の正弦波交流電圧であり、回路は定常状態にある。また、 $R=5\Omega, L=10H$ である。このとき、図(b)のようにキャパシタ C を接続して電源から見た力率を 1 にしたい。 C の値を求めよ。



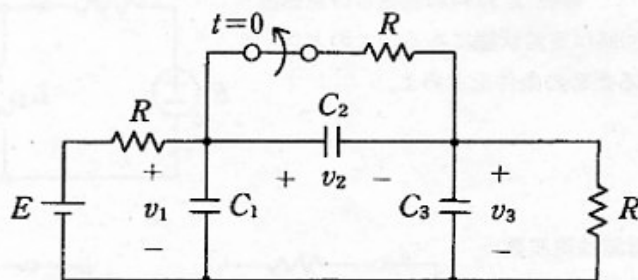
【4】図に示す回路は正弦波定常状態にある。以下の各問いに答えよ。ただし、 x は誘導性リアクタンスである。

- (1) 端子 a ・ b より負荷側（右側）を見たインピーダンス Z を求めよ。
- (2) 電源 V より負荷へ流れ込む電流 I (フェーザ) を求めよ。
- (3) 電源 V より負荷へ供給される有効電力 P を求めよ。
- (4) 問い(3) で求めた有効電力 P を最大とするような抵抗 r を求めよ。
- (5) 端子 c ・ d より電源側（左側）を見たテブナンの等価回路を求めよ。



【5】下図の回路は $t < 0$ で直流定常状態にある。以下の各問いに答えよ。ただし、 $C_1=3F$, $C_2=2F$, $C_3=3F$, $R=2\Omega$, $E=2V$ とする。

- (1) $t < 0$ におけるキャパシタ電圧 v_1 , v_2 , v_3 を求めよ。
- (2) $t=0$ にてスイッチを開放した。 $t > 0$ におけるラプラス等価回路を求めよ。
- (3) 問い(2) のラプラス等価回路から $t > 0$ におけるキャパシタ電圧 $v_1(t)$, $v_2(t)$, $v_3(t)$ を求めよ。



以上