

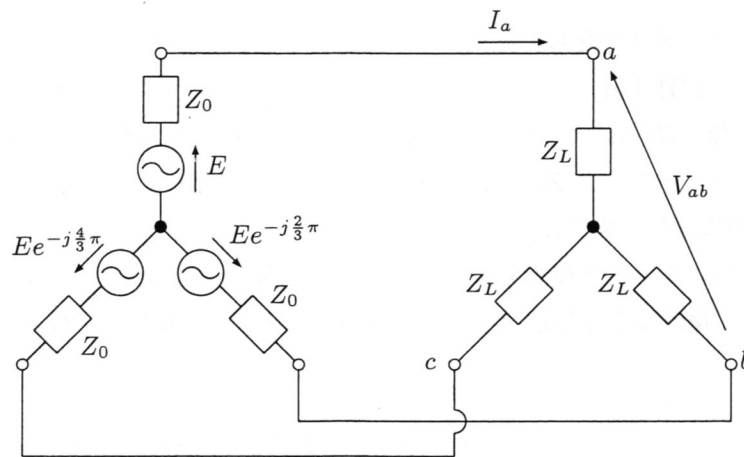
## 平成 19 年度後期 回路理論 III 再試験問題

※問題は全部で 5 つある。裏面にも問題があるので忘れずに解答すること！

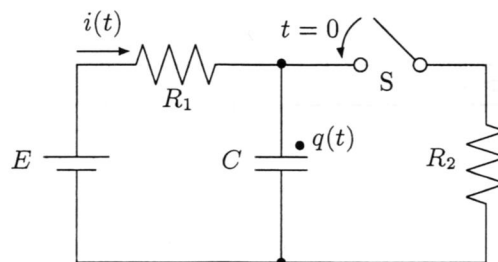
1. 下図の平衡三相回路について次の問いに答えよ。(25 点)

(1) 線電流  $I_a$  および線間電圧  $V_{ab}$  を求めよ。

(2)  $E = 10$  [V],  $Z_0 = 1$  [ $\Omega$ ],  $Z_L = 3 + 3j$  [ $\Omega$ ] のとき, 負荷全体 (3 つの  $Z_L$ ) で消費される実効電力を求めよ。



2. 下図の回路において, スイッチ S を  $t = 0$  で閉じる. このとき,  $t > 0$  における電流  $i(t)$  を求めよ. ただし, スイッチを閉じる直前に回路は定常状態にあるとする。(25 点)

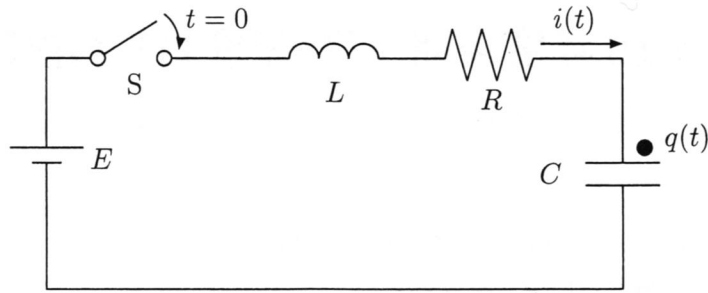


3. ラプラス変換  $\mathcal{L}x(t) = \int_0^{\infty} x(t)e^{-st} dt$  に関する次の問いに答えよ。(10 点)

(1)  $x(t) = te^{-t} + \sin(t-2)u(t-2)$  のラプラス変換を求めよ ( $u(t)$  は単位ステップ関数を表す).

(2)  $X(s) = \frac{s^2 - 7s + 9}{(s-1)^2(s+2)}$  の逆ラプラス変換を求めよ.

4. 下図の回路において、 $E = 12$  [V],  $R = 5$  [ $\Omega$ ],  $L = 1$  [H],  $C = \frac{1}{6}$  [F] である。スイッチ S を  $t = 0$  で閉じるとき、 $t > 0$  における  $q(t)$  を求めよ。ただし、 $i(0) = 0, q(0) = 0$  とする。(25 点)



5. 長さが  $l$  [km] で、単位長さあたりの抵抗、インダクタンス、コンダクタンス、キャパシタンスがそれぞれ  $R = 4$  [ $\Omega/\text{km}$ ],  $L = 1$  [H/km],  $G = 1$  [S/km],  $C = 0.25$  [F/km] である分布定数線路の送電端に角周波数  $4$  [rad/sec] の交流電圧源  $e(t)$  を接続し、受電端に  $2$  [ $\Omega$ ] の抵抗を接続する。次の問いに答えよ。(15 点)
- (1) 線路の特性インピーダンス  $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$  および伝播定数  $\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)}$  を求めよ ( $\omega$  は電源の角周波数を表す)。
- (2) 回路が定常状態にあるとき受電端の抵抗にかかる電圧は  $10 \cos 4t$  [V] であった。電源電圧  $e(t)$  を求めよ。ヒント：電源から  $x$  [km] の点における電圧  $v(x, t)$ 、電流  $i(x, t)$  のフェーザ表示はそれぞれ

$$V(x) = A_1 e^{-\gamma x} + A_2 e^{\gamma x}$$

$$I(x) = \frac{1}{Z_0} (A_1 e^{-\gamma x} - A_2 e^{\gamma x})$$

と表される。受電端の条件から  $A_1, A_2$  を求め、 $V(0)$  を時間関数に戻せばよい。

