

平成 21 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 理想的な抵抗、インダクタンス、キャパシタンス、インピーダンスで構成された回路に関する以下の問いに答えよ。

【35点】

- (1) 図1に示す回路全体のインピーダンスを R のみを用いて表せ。ただし、インピーダンス Z_1 、 Z_2 と抵抗 R の間には $Z_1 Z_2 = R^2$ の関係が成立している。
- (2) 図2に示す抵抗 R 、 R_1 、インダクタンス L 、キャパシタンス C 、インピーダンス Z_3 で構成された回路全体のインピーダンスを角周波数 ω に依存せずに R とするために必要な Z_3 を求めよ。
- (3) (2)で求めた Z_3 を抵抗、インダクタンス、キャパシタンスを組み合わせた回路図として図示せよ。

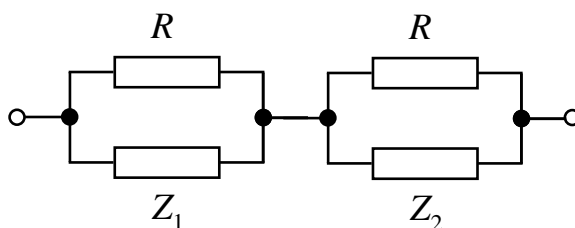


図 1

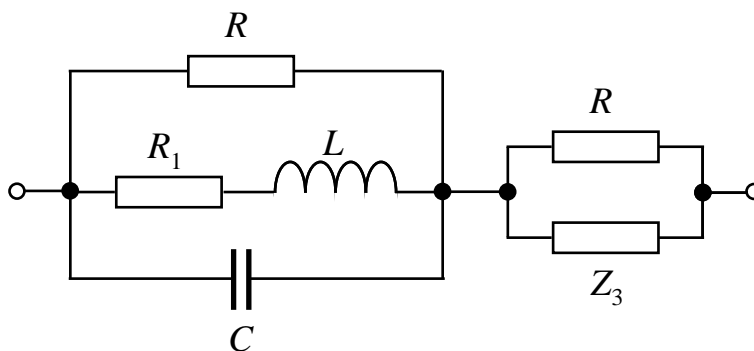


図 2

2. 理想的な電源 V 、抵抗 R_1 、 R_2 、インダクタンス L_1 、 L_2 、スイッチで構成された図 3 に示す回路に関する以下の問いに答えよ。

【35点】

- (1) スイッチを開いて定常状態にある場合の電流 i_1 、 i_2 、 i_3 を求めよ。
- (2) スイッチを開いて定常状態にした後、時刻 $t = 0$ でスイッチを閉じた。電流 i_1 、 i_2 、 i_3 を時刻 t を用いて表せ。
- (3) (2) で求めた電流 i_1 、 i_2 、 i_3 の時間変化を図示せよ。
- (4) (2) において、時刻 $t = 0$ から定常状態に収束するまでに抵抗 R_2 で消費されるエネルギーを求めよ。

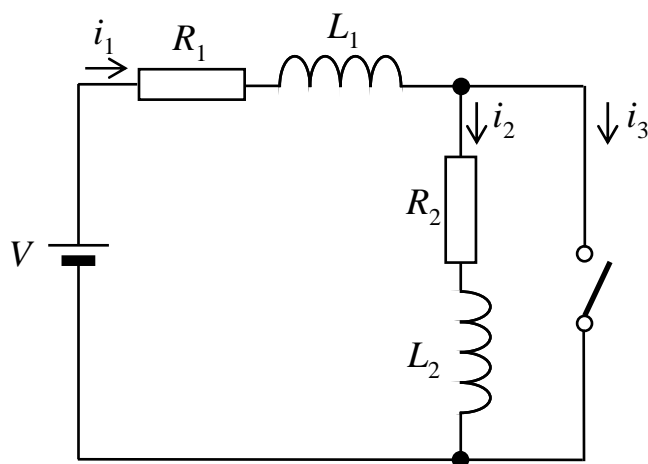


図 3

3. 理想的な交流電源、スイッチ、キャパシタンス、ダイオードで構成された図4に示す回路において時刻 $t=0$ でスイッチを閉じる。以下の問いに答えよ。ただし、交流電源の電圧の実効値を V_0 、ダイオードの順方向電圧を V_D とする。また、時刻 $t=0$ においてキャパシタンスは帯電していないと仮定する。

【30点】

- (1) スイッチを閉じて十分に時間がたった後の電圧 V_1 、 V_2 を求めよ。
- (2) ダイオードにかかる電圧の最大値を求めよ。

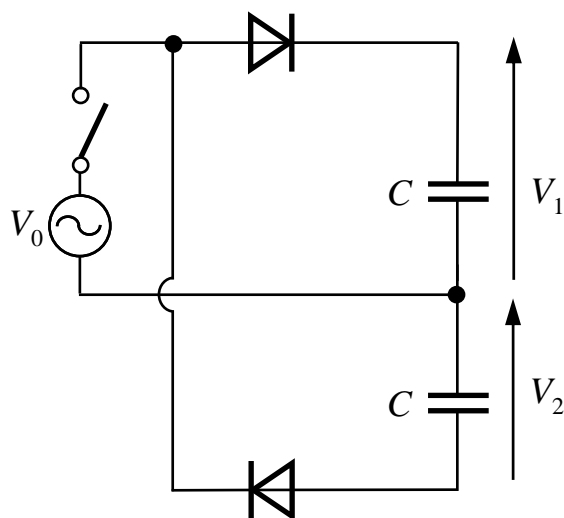


図4