

平成16年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 回路に関する以下の問いに答えよ。

【25点】

(1) すべて同じ抵抗 R を用いて作られた図1(a)のような回路における点 AB 間の合成抵抗を求めよ。

(2) 抵抗 (R_1, R_2, R_3)、インダクタンス (L)、キャパシタンス (C) からなる図1(b)のような回路に対して、ある角周波数 ω の交流電圧 ($V_s e^{j\omega t}$, $V_s > 0$) を印加した時、 R_3 を流れる電流 i_3 が零となった。このような条件を満たすために R_2 が取るべき値を他の素子定数を用いて表せ。また、その時の角周波数 ω を求めよ。

(3) (2) の条件において、端子 D-E から見た回路のインピーダンス Z_{in} を求めよ。

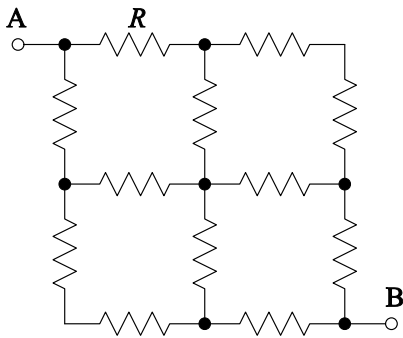


図1(a)

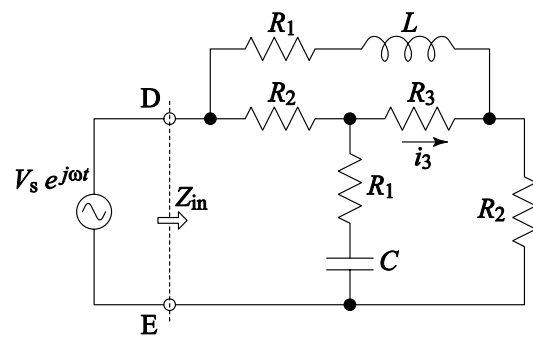


図1(b)

2. 理想的な演算増幅器と抵抗、キャパシタンスを用いた回路を考える。

【25点】

- (1) 図2(a)の回路の利得 (v_{out}/v_{in}) を求めよ。また、同図のように出力開放の状態としたときに演算増幅器の出力端子から流れ出る電流 i_{out} を求めよ。
- (2) 図2(b)の回路において、一段目の演算増幅器(OP1)の出力端子から流れ出る電流 I を求めよ。
- (3) 図2(b)の回路の伝達関数 $G(j\omega)$ ($=v_1/v_0$) を求めよ。また、 $R=50k\Omega$ 、 $C=500pF$ としたときの $G(j\omega)$ の振幅と位相を ω の関数として図示せよ。

図2(a)

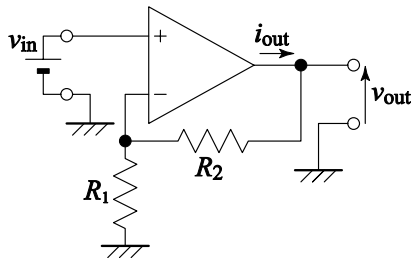
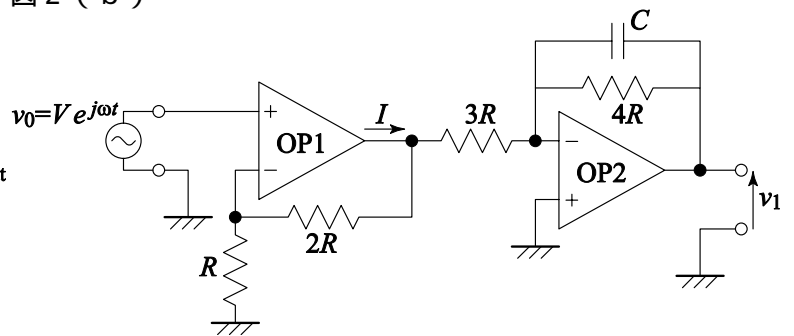


図2(b)



論点 [回路理論]

1 . 回路および回路方程式に関する一般的な理解を問う問題である。

(1) 対称性のある回路での合成抵抗を求める方法についての理解を問う。

(2) 与えられた回路がブリッジ型とみなせることへの着眼と、ブリッジ回路の平衡条件に関する理解を問う。

(3) L 、 C を含む回路の合成インピーダンスに関する理解を問う。

2 . 演算増幅器を含む回路の動作を正しく取り扱うことができるか、を問う問題である。

(1) 理想的な演算増幅器の入出力特性に関する理解を問う。

(2) 出力電流が負荷に応じて変化することについての理解を問う。

(3) 伝達関数を求めるための回路方程式の扱い方を問う。また、得られた伝達関数の持つ意味に対する理解を問う。