

平成14年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 図1のように、交流電源  $V_s e^{j\omega t}$  が接続された回路がある。ただし、 $R$ 、 $R_L$ 、 $C$ 、 $L$  はいずれも0ではない有限の値を持つものとする。また、回路に電源が接続されてから十分時間がたっているものとする。このとき、以下の問いに答えよ。

【20点】

- (1)  $V_s$  の大きさによらず端子 a、b 間の電圧  $V_L$  が 0 となる条件を求めよ。
- (2) (1) の条件において、端子 c、d 間の電圧を  $V_1 e^{j(\omega t + \theta)}$  と表したとき、 $V_1$  と  $\tan \theta$  を求めよ。ただし、 $-\pi/2 \leq \theta \leq \pi/2$  とする。

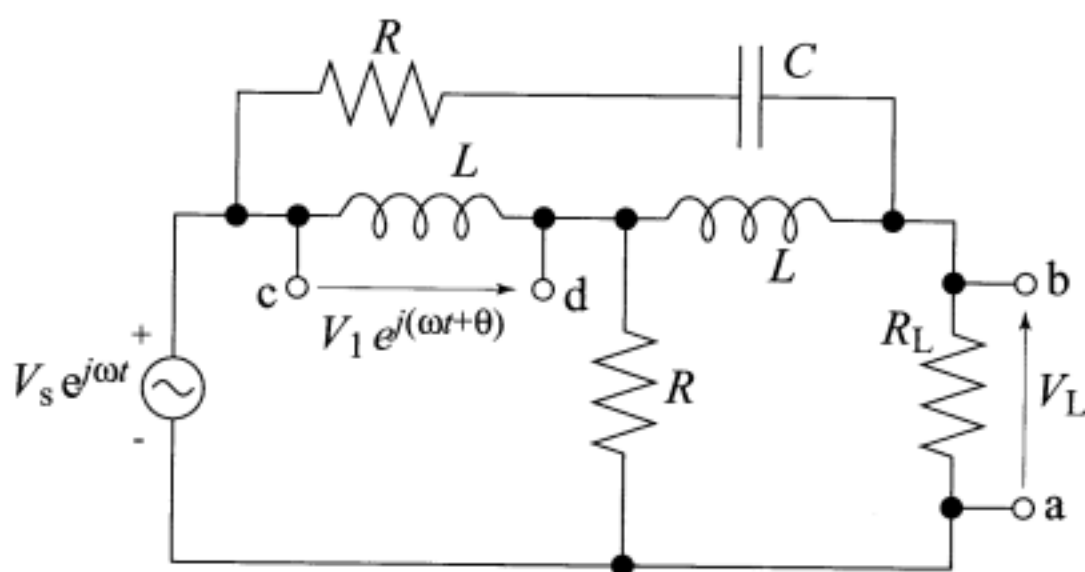


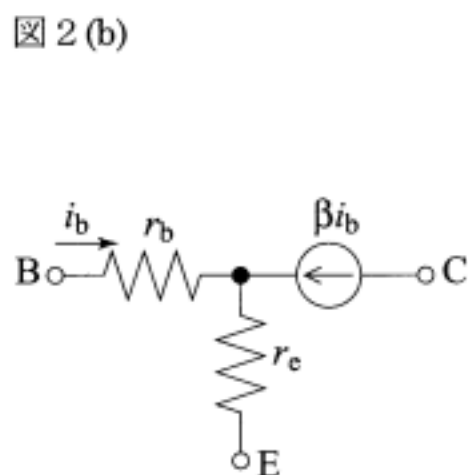
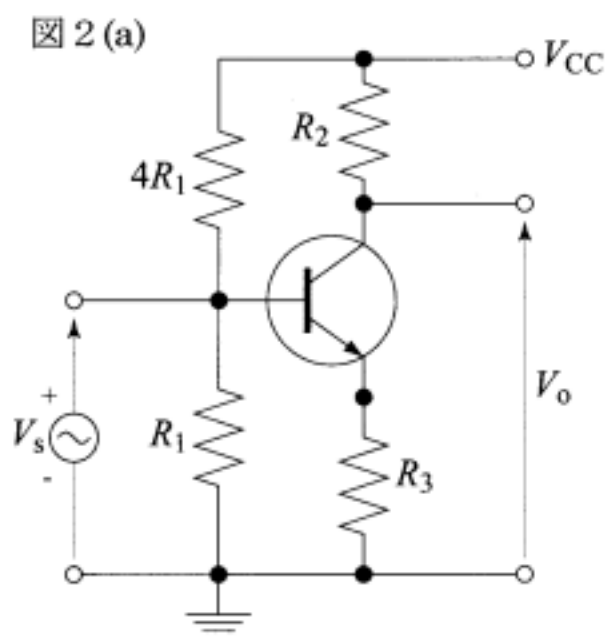
図 1

2. 図2(a)のように交流入力 $V_s$ 、出力 $V_o$ のトランジスタ増幅回路を考える。今、トランジスタの交流等価回路が図2(b)で与えられるとしたとき、以下の間に答えよ。

【30点】

(1) 図2(a)の回路の交流等価回路を描け。

(2) 図2(a)の回路の交流動作時における入力インピーダンスおよび電圧利得を求めよ。



## 論点 [回路理論]

1. 交流回路における $R$ 、 $C$ 、 $L$ によるインピーダンスを理解しているか、回路方程式を正しく導けるか、また、電圧・電流の複素数表示を正しく理解しているか、を問う問題である。

(1) の設問では、適当な閉回路（この場合は、3つ）を選び、回路方程式を立てて、端子 $a$ 、 $b$ 間の電圧が0、すなわち、抵抗 $R_L$ を流れる電流を0として矛盾のない解が存在する条件があれば、それが所望の条件となることを示す。

(2) の設問では、(1)の条件下で、回路方程式を解けば、インダクタ $L$ の両端に現れる電圧が求められることを示す。

2. トランジスタを利用した交流増幅回路の等価回路を描けるか、また入力インピーダンスや利得の概念を理解しているかどうか、を問う問題である。

(1) の設問では、トランジスタを交流等価回路で正しく置き換えた上で、一節点が抵抗を介して電源・アースなどの定電圧に接続している場合、交流に対してはそれらの抵抗を並列として扱えばよいことを理解していれば、交流等価回路を描くことができることを示す。

(2) の設問では、電圧源と電流源を含む回路においても回路方程式を正しく立てれば入力電流や出力電圧が求められ、それらから入力インピーダンス、電圧利得といった基本的な交流増幅回路特性が導けることを示す。