

平成 28 年度

島根大学大学院総合理工学研究科博士前期課程

総合理工学専攻

(機械・電気電子工学コース)

入試問題 (第 1 次)

【 電気回路 】

注 意

1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。

2 問題紙 2 ページ、解答用紙 2 枚である。

指示があつてから確認し、すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。

3 解答用紙は両面を使用しても良い。ただし、問題番号を明記して解答すること。

4 問題紙は、持ち帰ること。

総合理工学専攻

(機械・電気電子工学コース) 電気回路 問題 (1/2)

1. 図1に示すように角周波数 ω である交流電圧 \dot{V} を加える。以下の設問に答えよ。

(1) 図1に示した回路の端子 a-b 間に、図2に示した負荷の等価回路の端子 c-d を接続した場合において、以下の問いに答えよ。

- a) 端子 x-y 間のインピーダンス Z_a を求めよ。
- b) 入力電流の大きさ I_i を求めよ。
- c) 可変抵抗 R_1 における消費電力が最大となる R_1 を求め、そのときの消費電力 $P_{1\max}$ を求めよ。ただし、 $\omega^2 LC_1 > 1$ とする。

(2) 図1に示した回路の端子 a-b 間に、図3に示した負荷の等価回路の端子 e-f を接続した場合において、以下の問いに答えよ。

- a) 端子 x-y 間のインピーダンス Z_b を求めよ。
- b) 端子 x-y 間の電圧と電流の位相が一致するとき、入力電流の大きさ I_i を求めよ。また、このときの抵抗 R_2 における消費電力 P_2 を求めよ。

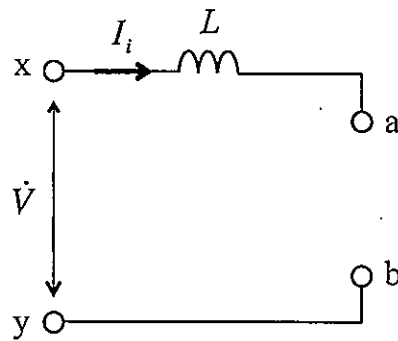


図 1

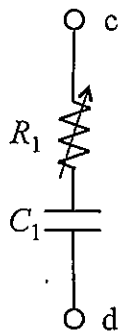


図 2

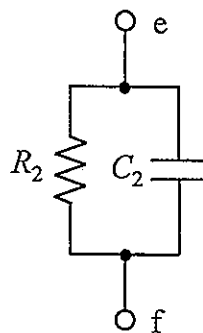


図 3

総合理工学専攻

(機械・電気電子工学コース) 電気回路 問題 (2/2)

2. 図4に示す定電圧源 V , スイッチ S_1, S_2 , 抵抗 R_1, R_2, R_3 , コンデンサ C より構成される回路がある. スイッチ S_1, S_2 は開いており, コンデンサ C には電荷が蓄積されていない. 以下の設問に答えよ.

- (1) 時刻 $t=0$ でスイッチ S_1 を閉じた. $t \geq 0$ でのコンデンサ電圧 $v_c(t)$ を求めよ.
- (2) $2R_1 = 2R_2 = R_3 = 2R$ の条件において, 時刻 $t=0$ でスイッチ S_1 を閉じた後, コンデンサ電圧 $v_c(t)$ が $\frac{V}{4}$ となる時刻 t_1 を求めよ.
- (3) $2R_1 = 2R_2 = R_3 = 2R$ の条件において, スイッチ S_1 を閉じた後, 充分時間が経過し定常状態となった. ここでスイッチ S_2 を閉じ, その時刻を $t=0$ とする. $t \geq 0$ でのコンデンサ電圧 $v_c(t)$ を求め, 概形を図示せよ.

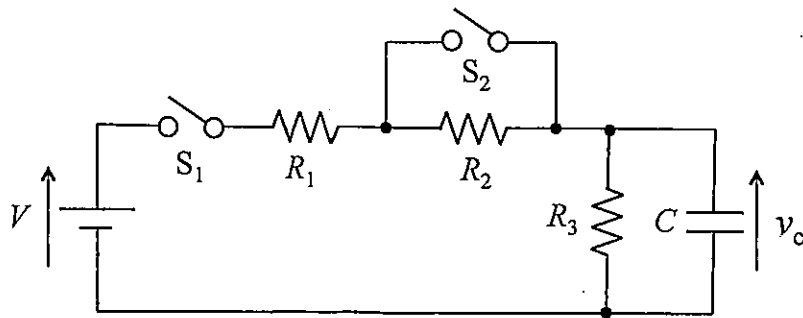


図 4