

H20 2007

平成20年度・平成19年度(10月期) 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験 問題用紙		
専攻名	電子情報工学	
試験科目名	専門科目 ①電気回路	P. 1/5

注：問1と問2の解答は別々の答案用紙に書くこと。

問1. 図1の交流回路について、以下の問いに答えよ。

- (1) 抵抗  $R$  を0から $\infty$ まで変化させた場合のインピーダンス  $Z_2$  の軌跡を描け。
- (2) さらに、全インピーダンス  $Z = Z_1 + Z_2$  の軌跡を描け。  
ただし、 $R_0 = 10(\sqrt{3} - 1) \Omega$ ,  $j\omega L = j20 \Omega$ ,  $-j(1/\omega C) = -j20 \Omega$  とする。
- (3) (2)のインピーダンスの場合について、 $E$  と  $I$  の位相角が  $30^\circ$  となる  $R$  の値を決定せよ。
- (4) 図1の回路が共振するとき、その共振角周波数  $\omega_0$  を求めよ。

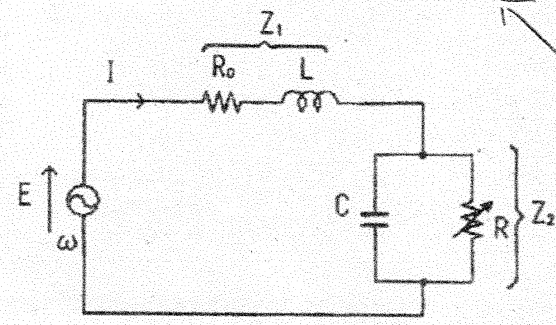


図1

たけや35.  
たけやに202555

問2. 図2に示す回路において、 $t < 0$  ではスイッチ  $S$  が閉じていて定常状態であった。時刻  $t = 0$  でスイッチを開いた後のインダクタ  $L$  を流れる電流  $i(t)$  を求めたい。以下の問いに答えよ。

- (1)  $t < 0$  で定常状態であるときのインダクタ  $L$  を流れる電流  $i_0$  とキャパシタ  $C$  の電圧  $v_0$  をそれぞれ求めよ。
- (2) 時間  $t \geq 0$  においてインダクタを流れる電流  $i(t)$  が満たすべき微分方程式を求めよ。
- (3) (2)で得られた微分方程式をラプラス変換し、変換後の電流  $I(s)$  を求めよ。ただし、 $I(s)$  は  $s$ ,  $v_0$ ,  $i_0$ ,  $C$ ,  $L$ ,  $R$  を用いて表せ。
- (4) (3)の結果を逆ラプラス変換することで  $i(t)$  を求めよ。ただし次の二通りについて求めよ。  
(a)  $E = 24 [V]$ ,  $C = 0.25 [F]$ ,  $L = 5 [H]$ ,  $R = 4 [\Omega]$  の場合  
(b)  $E = 10 [V]$ ,  $C = 2 [F]$ ,  $L = 50 [H]$ ,  $R = 10 [\Omega]$  の場合

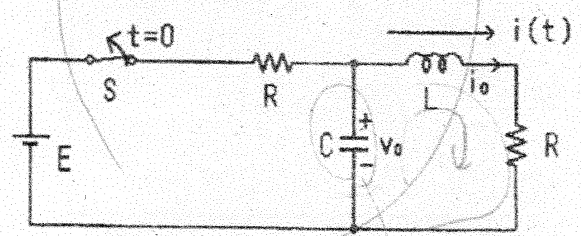


図2