

平成23年度・平成22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	電子情報工学専攻	
試験科目名	専門科目 ①電気回路	P. 1/7

注：問1と問2の解答は、それぞれ別の答案用紙に書くこと。

問1. 内部抵抗 R_0 の交流電源 \dot{E} (角周波数 ω) にインダクタ L 、キャパシタ C 、抵抗 R から構成される負荷が接続された電気回路について以下の問に答えよ。ただし $|\dot{E}| = 1\text{ V}$, $R_0 = 1\Omega$, $R = 1\Omega$, $L = 1\text{ H}$, $C = 1\text{ F}$ とする。

- (1) 角周波数 $\omega = 2\text{ rad/s}$ の時に負荷に流れる電流 i を求めよ。
- (2) 電流 i の大きさが最小になる角速度 ω と、その時の負荷に加わる電圧 \dot{V} を求めよ。
- △(3) \dot{E} , i , \dot{V} および L , C , R に流れる電流 i_L , i_C , i_R のフェーザ (ベクトル) の関係を図示せよ。ただし $\omega L > 1/\omega C$ とする。
- △(4) ω が $0 \leq \omega < \infty$ まで変化するときの i のフェーザ (ベクトル) の軌跡を描け。

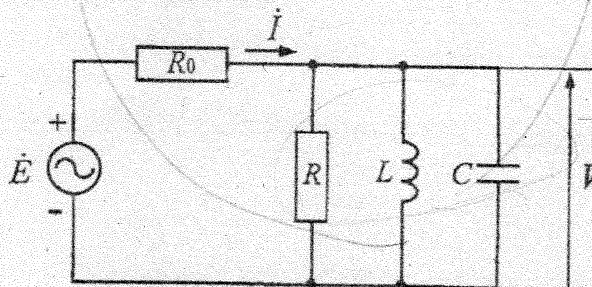


図1

問2. 図2は抵抗 R_1 , R_2 , R_3 、インダクタ L 、直流電源 E からなる回路を示す。なお、回路はスイッチ S が閉じた状態で十分に時間が経過したものとする。以下の問に解答せよ。

- (1) 定常状態で L に蓄えられているエネルギー W_L を求めよ。
- (2) 時間 $t = 0$ においてスイッチ S を開いた後における電流 i の微分方程式を表せ。
- (3) (2) で定めた微分方程式について、ラプラス変換を用いて解を求めよ。
- (4) S を開いて十分に時間が経過するまでに R_2 , R_3 で消費されるエネルギーをそれぞれ求めよ。

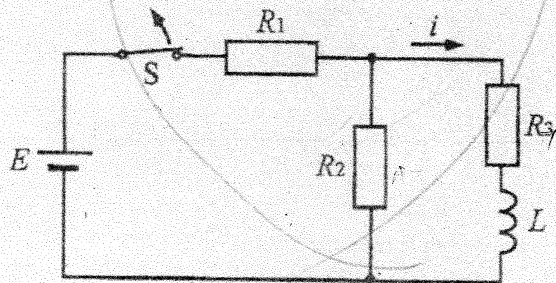


図2