

6. (電磁気学)

本来「電流」の単位を「アンペア [A]」と記載すべきところを、誤って「ボルト [V]」と記載。

図のように、抵抗器、コイル、コンデンサー、交流電源を直列につないだ回路について考える．コイルのインダクタンスを L [H]，コンデンサーのキャパシタンスを C [F]，抵抗器の電気抵抗を R [Ω]，時刻を t [s] とする．また，交流電源の角周波数を ω [rad/s] とし，複素電圧を $\hat{V} = V e^{j\omega t}$ [V]，複素電流を $\hat{I} = I e^{j(\omega t + \phi)}$ [V] とする． j は虚数単位を表し， ϕ [rad] は電圧と電流の位相角を表す．以下の問いに答えよ．ただし，答えを導く過程も記すこと．

- (1) この回路の複素インピーダンス $\hat{Z}$ を L , C , R , ω の中から適切な記号を用いて表せ．
- (2) この回路に流れる複素電流 $\hat{I}$ を $\hat{V}$, L , C , R , ω の中から適切な記号を用いて表せ．
- (3) コイルのリアクタンスとコンデンサーのリアクタンスが等しいときの ω を ω_0 とし，このときの $\hat{Z}$ を $\hat{Z}_0$ とするとき， ω_0 および $\hat{Z}_0$ を L , C , R の中から適切な記号を用いて表せ．
- (4) $\omega = \omega_0$ のときに，抵抗器両端の複素電圧 $\hat{V}_R$ ，コイル両端の複素電圧 $\hat{V}_L$ ，およびコンデンサー両端の複素電圧 $\hat{V}_C$ を $\hat{V}$, L , C , R , ω_0 の中から適切な記号を用いて表せ．
- (5) $\omega > \omega_0$ のときに，この回路を流れる電流の位相は電圧の位相に対して進むか，遅れるか，変わらないか，理由とともに答えよ．

