

回路理論模試

(1) 以下の空欄に適当な語を入れよ.

コンデンサーは電荷を蓄えたり放出したりする素子であり、蓄えられる電気量は、電気容量と電位差を用いて $Q = \text{ア}$ と表される. 電流は導体の断面を通過する単位時間あたりの電荷の量のことであり、 $I = \text{イ}$ と表される. 電圧は、抵抗と電流を用いて $V = \text{ウ}$ と表され、この法則は エ という. 単位時間あたりに電流がする仕事量を電力と呼び、電力は $P = \text{オ}$, カ , キ の3通りで表せる. コイルに電流を流すと、その電流に逆らうように電位が生じ、この現象を ク という. ク は自己インダクタンスと電流の時間微分を用いて、 ケ と表される. 回路内の任意の一点において、 コ は等しい. また、任意の回路を一周すると サ は等しい. この法則は シ という.

選択肢

- (a) VR (b) RI (c) VI (d) VRI (e) RI^2 (f) $\frac{V^2}{R}$ (g) $\frac{dQ}{dt}$ (h) $-L \frac{dI}{dt}$ (i) CV
(j) キルヒホッフの法則 (k) オームの法則 (l) 自己誘導 (m) 自己発電
(n) 流れ込む電流の総和と流れ出す電流の総和 (o) 電位の上昇分と下降分

(2) 交流電圧を $V_0 \sin \omega t$, コンデンサーの電気容量を C , コイルの自己インダクタンスを L とおく. 以下の問いに答えよ.

(2-1-1) 交流回路において、コンデンサとコイルの平均消費電力を求めよ.

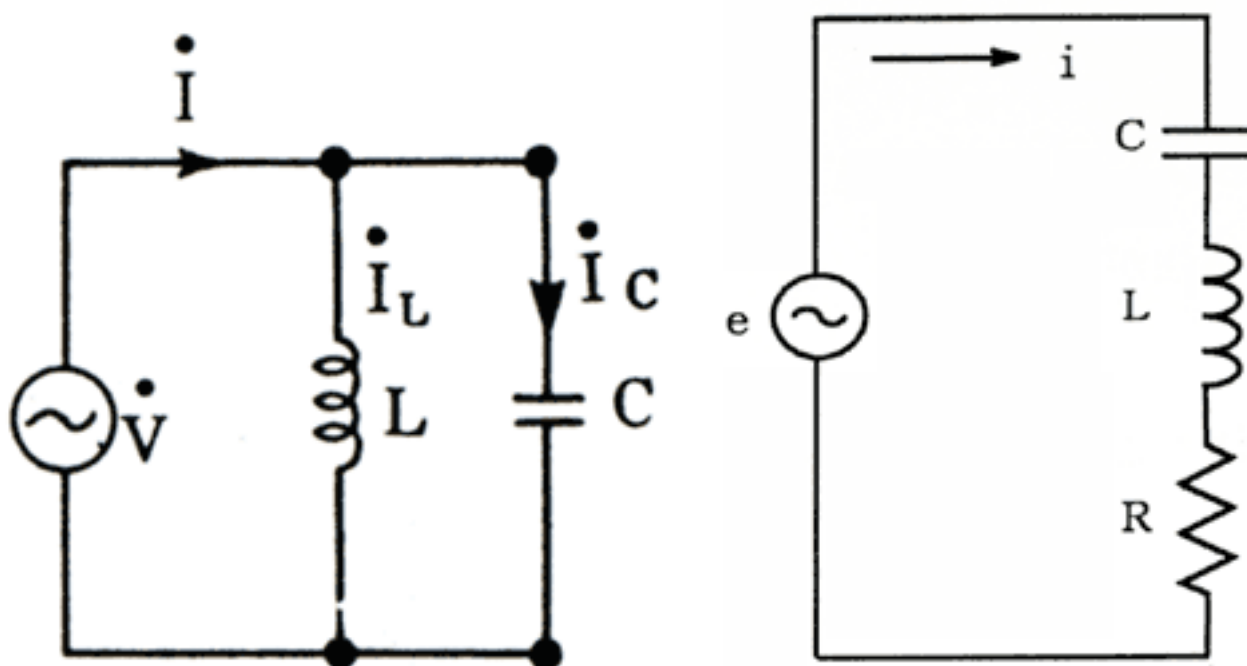
(2-1-2) 交流電圧の実効値を求めよ.

(2-2-1) コンデンサーに交流電圧をかけた場合、流れる電流を求めよ.

(2-2-2) コンデンサーにかかる交流電圧と交流電流の位相のずれを求めよ.

(2-3-1) コイルに交流電圧をかけた場合、流れる電流を求めよ.

(2-3-2) コイルにかかる交流電圧と交流電流の位相のずれを求めよ.



(3) 上記の回路についての問題に答えよ．抵抗値を R ，コンデンサの電気容量を C ，コイルの自己インダクタンスを L とおく．

(3-1) 左の回路について， $V = V_0 \sin \omega t$ を用いて以下の問いに答えよ．

(3-1-1) コンデンサとコイルに流れる電流 I_C と I_L を求めよ．

(3-1-2) キルヒホッフの法則を用いて、流れる電流 I を求めよ．

(3-1-3) $I=0$ となり，回路に電流が流れなくなる LC 回路の並列共振 ω を求めよ．

(3-2) 右の回路について， $i = I_0 \sin \omega t$ を用いて以下の問いに答えよ．

(3-2-1) R, L, C それぞれの電位差を求めよ．

(3-2-2) R, L, C 全体の最大電圧を求めよ．ただし，三角関数の合成公式 $A \sin \theta + B \sin \theta = \sqrt{A^2 + B^2} \sin(\theta + \Phi)$ を使ってもよい．

(3-2-3) 回路全体のインピーダンスを求めよ．

(4) 回路理論が大学院試験に出題される可能性について自分の意見を述べよ．

図引用元

日本船舶電装協会，平成 14 年度 レーダー講習用指導書(基礎理論編)

<https://nippon.zaidan.info/seikabutsu/2002/00401/mokuji.htm>