電気電子 回路 レポート 第3回 園山 任典 2600220199[

第1問

(1) Z_L を コイル L の複素インピダンス とする。

$$Z_L = jwL = j \cdot 2\pi f L = 173.076.8j\,[m\Omega] = 173j\,[\Omega]$$

$$V_L = \frac{Z_L}{Z_R + Z_L} V = \frac{173j}{100 + 173j} V = \frac{173j}{1 + 1.73j} V \approx \frac{\sqrt{3}j}{1 + \sqrt{3}j} V \quad \cdots ①$$

① より. $|V_L| = \left| \frac{\sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}j} Ve \right| = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8 = 6\,[V]$

(2) ① より $V_L = \frac{\sqrt{3}j}{1 + \sqrt{3}j} V = \frac{3 + \sqrt{3}j}{4}$ より. $\tan \angle V_L = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$

第2問

(1) コンデンサ C の複素インピダンスを Z_C とおく。

$$Z_C = \frac{1}{jwC} \quad \text{で.} \quad Z_{CR_1} = \frac{Z_C Z_{R_1}}{Z_C + Z_{R_1}} \quad (\Leftrightarrow) \quad Z_{CR_1} = \frac{1000R}{1 + 1000jwCR}$$

分圧の公式 より. $V_0 = \frac{R_2}{Z_{CR_1} + R_2} Ve = \frac{R}{\frac{1000R}{1 + 1000jwCR} + R} Ve$

$$= \frac{1 + 1000jwCR}{1001 + 1000jwCR} \cdot Ve \quad \cdots ①$$

$w = 2\pi f \ll \frac{1}{1000CR}$ のとき

$|1000jwCR| = 1000wCR \ll 1$ であるから①の分子は $|1 + 1000jwCR| \approx 1$

①の分母は $|1001 + 1000jwCR| \approx 1001 \approx 1000$

よって. $|V_0| = \frac{1}{1000} Ve\,[V]$

(2) $\frac{1}{1000CR} \ll w \ll \frac{1}{CR}$ のとき.

$|1000jwCR| = 1000wCR \gg 1$ であるから①の分子は $|1 + 1000jwCR| \approx 1000wCR$

$|jwCR| = wCR \ll 1$ であるから①の分母は $|1001 + 1000jwCR| \approx 1001 \approx 1000$

よって. $|V_0| = \frac{1000wCR}{1000} Ve = \underline{wCRVe\,[V]}$

(3) $\frac{1000}{CR} \ll w$ のとき

$|jwCR| = wCR \gg 1000$ であるから. ①の分母は $|1001 + 1000jwCR| \approx 1000wCR$

①の分子は $|1 + 1000jwCR| \approx 1000wCR$

よって. $|V_0| = \frac{1000wCR}{1000wCR} Ve = Ve\,[V]$

(4) $R = 53\,[\Omega]$. $C = 0.030\,[\mu F]$ のとき

$\frac{1}{1000CR \cdot 2\pi} \fallingdotseq \frac{1}{10^3 \times 10^{-6}} = 1\,[kHz]$

$\frac{1}{2\pi CR} \fallingdotseq 10^5 = 100\,[kHz]$

(1) より. $f \ll 1$ のとき $|V_0| = \frac{1}{1000} Ve = 0.01\,[V]$

(2) より. $1 \ll f \ll 100$ のとき $|V_0| = wCRVe = 2\pi f \cdot CRVe = 10^{-4}f = \frac{f}{10000}\,[V]$

(3) より. $100 \ll f$ のとき. $|V_0| = Ve = 10\,[V]$

次に. 周波数特性の 概形 を グラフ に 緑で 示す。

両対数 方眼紙

|Volt|

f [kHz]