

受 験 番 号	氏 名

○

○

○

○

4. 電気・電子回路	1/3
------------	-----

(科目合計点)

1

(1.1)

$$r = \frac{R_A}{\frac{1}{0.01} - 1} = 1000/99[\Omega]$$

$$r_2 = r \times \frac{1}{10} = 100/99[\Omega]$$

$$r_1 = r - r_2 = 100/11[\Omega]$$

(1.2)

$$P_{LB} = VI - R_A I^2 (= R_L I^2)$$

$$P_{LC} = VI - \frac{V^2}{R_V} (= \frac{V^2}{R_L})$$

(1.3)

$$P = VI = \begin{cases} (R_A + R_L)I^2 & \cdots (b) \\ \left(\frac{1}{R_V} + \frac{1}{R_L}\right)V^2 & \cdots (c) \end{cases}$$

$$(b) \quad \frac{\Delta P_L}{P_L} = \frac{P - P_L}{P_L} = \frac{R_A}{R_L}$$

$$(c) \quad \frac{\Delta P_L}{P_L} = \frac{P - P_L}{P_L} = \frac{R_L}{R_V}$$

$$\text{よって, } \frac{R_A}{R_L} < \frac{R_L}{R_V}, \quad R_L > \sqrt{R_A R_V}$$

得点

受 験 番 号	氏 名

○

○

○

○

4. 電気・電子回路	2/3
------------	-----

2

(2.1)

$$Z_3 = R_3 + \frac{1}{j\omega C_3}, Z_x = R_x + j\omega L_x$$

(2.2)

$$\frac{1}{j\omega C_1} \cdot (R_x + j\omega L_x) = R_2 \cdot \left(R_3 + \frac{1}{j\omega C_3} \right)$$

$$R_x = \frac{C_1}{C_3} R_2 = \frac{1}{2} \cdot 2[\text{k}\Omega] = 1[\text{k}\Omega]$$

$$L_x = R_2 R_3 C_1 = 8[H]$$

得点

受 験 番 号	氏 名

○

○

○

○

4. 電気・電子回路	3/3
------------	-----

3

(3.1)

$$V_{out1} = -\frac{R}{R} V_{in1} = -V_{in1}$$

(3.2)

$$V_{out2} = \left(1 + \frac{R}{R}\right) \frac{-jX_c}{R - jX_c} V_{in2} = \frac{-2jX_c}{R - jX_c} V_{in2}$$

(3.3)

重ね合わせの理より

$$V_{out3} = V_{out1} + V_{out2}$$

$$V_{out3} = \left(-1 + \frac{-2jX_c}{R - jX_c}\right) V_{in3}$$

$$G(j\omega) = \frac{1 - j\omega RC}{1 + j\omega RC}$$

(3.4)

$$|G(j\omega)| = \frac{|1 - j\omega RC|}{|1 + j\omega RC|} = \frac{\sqrt{1^2 + (\omega RC)^2}}{\sqrt{1^2 + (\omega RC)^2}} = 1$$

(3.5)

位相ずれφ

$$\varphi = \arg\left(\frac{1 - j\omega RC}{1 + j\omega RC}\right) = \tan^{-1}\left(-\frac{\omega RC}{1}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{\omega RC}{1}\right) = -2\tan^{-1}(\omega RC)$$

$$G(j\omega) = 1 \angle -2\tan^{-1}(\omega RC)$$

$$\Rightarrow V_{out3} = V \sin(\omega t - 2\tan^{-1}(\omega RC)) = V \sin(\omega t - 2\tan^{-1}(\omega RC))$$

得点