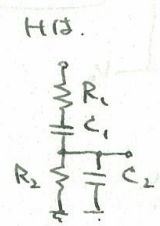
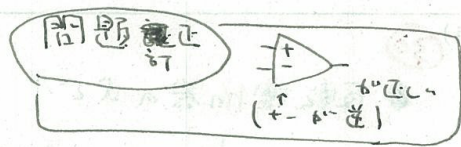


2. ※+はウィーニンブリッジ発振回路と見なす。

(20)  $A = 1 + \frac{R_3}{R_4}$



Hは、  

$$H = \frac{R_2 \parallel \frac{1}{j\omega C_2}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} + R_2 \parallel \frac{1}{j\omega C_2}}$$

$$= \frac{R_2}{R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} + \frac{R_2}{1 + j\omega C_2 R_2}}$$

$$= \frac{j\omega C_1 R_2}{j\omega C_1 (1 + j\omega C_2 R_2) R_1 + (1 + j\omega C_2 R_2) + j\omega C_1 R_2}$$

$$= \frac{j\omega C_1 R_2}{1 - \omega^2 C_1 R_1 C_2 R_2 + j\omega (C_1 R_1 + C_2 R_2 + C_1 R_2)}$$

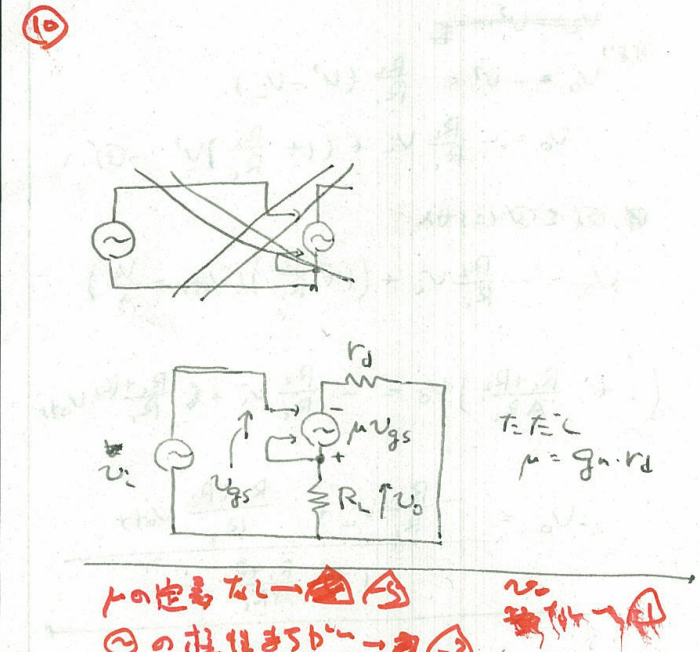
① 同相発振条件  $\rightarrow \text{Im}(AH) = 0 \dots \textcircled{1}$   
 ② 電力条件  $\rightarrow \text{Re}(AH) = 1 \dots \textcircled{2}$

①より、 $A$ は実数、 $H$ は実数、 $\therefore$ 分母の実部=0。  
 $\therefore 1 - \omega^2 C_1 R_1 C_2 R_2 = 0 \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{C_1 C_2 R_1 R_2}}$

②より、発振周波数  $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_1 C_2 R_1 R_2}}$   
 $(1 + \frac{R_3}{R_4}) \times \frac{C_1 R_2}{C_1 R_1 + C_2 R_2 + C_1 R_2} = 1$

~~①より、 $A$ は実数、 $H$ は実数、 $\therefore$ 分母の実部=0。  
 $\therefore 1 - \omega^2 C_1 R_1 C_2 R_2 = 0 \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{C_1 C_2 R_1 R_2}}$~~   
 $R_1 = R_2 = R$  等価抵抗  $\rightarrow \textcircled{10}$   
 $f$  は  $R_1 = R_2$  等価抵抗  $\rightarrow \textcircled{10}$   
 $\text{Re}(AH) = 1$  は  $\text{Im}(AH) = 0$  より  $\rightarrow \textcircled{10}$   
 $\text{Re}(AH) = 1$  は  $\text{Im}(AH) = 0$  より  $\rightarrow \textcircled{10}$

3. (1) ※結果のみでよい



3. (2) (10)

(1) より、  
 $V_i = V_{gs} + V_o \dots \textcircled{1}$   
 また、  
 $V_o = \mu V_{gs} \times \frac{R_L}{R_L + r_d} \dots \textcircled{2} \quad (r_d = \frac{1}{g_m})$   
 ①より、 $V_{gs} = V_i - V_o \dots \textcircled{3}$   
 ①と②より、  
 $V_o = \frac{\mu R_L}{R_L + r_d} (V_i - V_o)$   
 $(R_L + r_d) V_o = \mu R_L (V_i - V_o)$   
 $V_o = \frac{\mu R_L}{R_L + r_d + \mu R_L} V_i$   
 $\text{①と②を代入} \rightarrow \textcircled{10} - \textcircled{8}$

4. (10)

基本的には  $\textcircled{10} + \textcircled{10}$

名列番号 ?

名前 秋田 純一

1. (1) 30

反転増幅器の式2.

$$R_1 \rightarrow \frac{1}{j\omega C}, R_2 = R_f \parallel \frac{1}{j\omega C}$$

$$= \frac{\frac{R_f}{j\omega C}}{R_f + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$= \frac{R_f}{1 + j\omega R_f C_f}$$

とある.

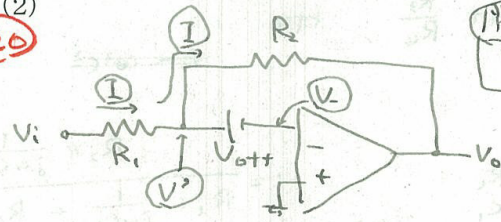
$$H(\omega) = - \frac{\frac{R_f}{1 + j\omega R_f C_f}}{\frac{1}{j\omega C}}$$

$$= - \frac{j\omega R_f C_0}{1 + j\omega R_f C_f}$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{5dB以下に } \omega_c = \frac{1}{R_f C_f} \text{ a} \\ \text{1} \rightarrow \text{RHPF} \text{ (5dB)} \end{array} \right)$$

- 負号なし  $\rightarrow$  5
- 計算ミスあり  $\rightarrow$  -20
- 添字ミスあり  $\rightarrow$  5
- 反転  $\rightarrow$  5

1. (2) 20



図のよりに I, V', V- を求める.

(Iは流れるR2へ流れる)

オペアンプの性質より,  $V_0 = A(0 - V_-) = -AV_-$  ①

また,  $V' = V_- + V_{off}$  ②

$I = \frac{V_i - V'}{R_i} = \frac{V_0 - V' - V_0}{R_2}$  ③

②, ③より I, V', V- を消去する.

①より,  $V_- = -\frac{V_0}{A}$  ①'

~~①' と ②' を代入~~

①', ②' より,  $V' = -\frac{V_0}{A} + V_{off}$  ②'

~~②' と ③' を代入~~

~~$V_- = V'$~~

②'より  $V_0 = -V' = \frac{R_2}{R_i} (V' - V_-)$

$V_0 = -\frac{R_2}{R_i} V_- + (1 + \frac{R_2}{R_i}) V'$  ③'

②' と ③' を代入.

$V_0 = -\frac{R_2}{R_i} V_- + (1 + \frac{R_2}{R_i}) (V_{off} - \frac{V_0}{A})$

$(1 + \frac{R_2 + R_i}{AR_i}) V_0 = -\frac{R_2}{R_i} V_- + \frac{R_2 + R_i}{R_i} V_{off}$

$V_0 = \frac{-\frac{R_2}{R_i} V_- + \frac{R_2 + R_i}{R_i} V_{off}}{1 + \frac{R_2 + R_i}{AR_i}}$

- A増幅正Lc特性  $\rightarrow$  10
- Voffあり  $\rightarrow$  10
- 計算ミスあり  $\rightarrow$  2 ~ 10.5