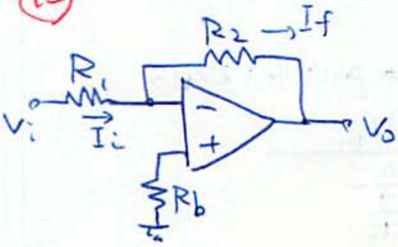
電子回路第1および演習　期末試験　解答用紙(表面)

名列番号　　　　名前　秋田純一

1.(1)

(10)



図のように I_i, I_f を定義する。

仮想ショートより－側の電位は0

$$\therefore I_i = \frac{V_i}{R_1} \quad I_f = -\frac{V_o}{R_2}$$

オペアンプの入力には電流は流れないので $I_i = I_f$.

$$\therefore V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_i$$

文字などの定義すれ → -1 → -5

1.(2)

(10) ここで、－側の電圧を V' とおくと

$$V_o = A(-V') = -AV'$$

$$I_2 = \frac{V_i - V'}{R_1} = I_f = \frac{V' - V_o}{R_2}$$

これらから

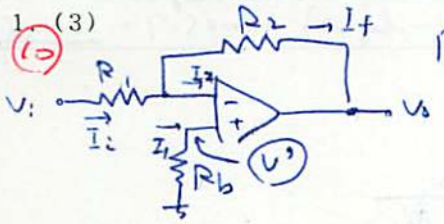
$$V_i + \frac{V_o}{A} = -\frac{R_1}{R_2}\left(1 + \frac{1}{A}\right)V_o$$

$$V_i = \left\{-\frac{R_1}{R_2}\left(1 + \frac{1}{A}\right) - \frac{1}{A}\right\}V_o$$

$$\therefore V_o = -\frac{1}{\frac{R_1}{R_2}\left(1 + \frac{1}{A}\right) + \frac{1}{A}} V_i$$

1.(3)

(10)



図のように I_i, I_1, I_f, V' をおく。

$$V' = -R_b I_1, \quad I_i = I_f + I_2$$

$$I_i = \frac{V_i - V'}{R_1} \quad I_f = \frac{V' - V_o}{R_2}$$

これらから

$$\frac{V_i + R_b I_1}{R_1} = -\frac{R_b I_1 + V_o}{R_2} + I_2$$

$$-\frac{R_2}{R_1}(V_i + R_b I_1) = R_b I_1 + V_o - R_2 I_2$$

$$\therefore V_o = -\frac{R_2}{R_1}V_i + R_2 I_2 - \left(\frac{R_2}{R_1} + 1\right)R_b I_1$$

1.(4)

(10) $R_b = R_1 // R_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ~~I_{off}~~ を(3)に代入。

$$V_o = -\frac{R_2}{R_1}V_i + R_2 I_2 - R_2 I_1$$

$$= -\frac{R_2}{R_1}V_i + R_2(I_2 - I_1)$$

$$= -\frac{R_2}{R_1}V_i + R_2 I_{off}.$$

2.(1)

(10) Aの入力を V' とおくと

$$V' = V_i - \beta V_o, \quad V_o = AV'$$

$$\therefore V_o = A(V_i - \beta V_o) = AV_i - A\beta V_o$$

これから

$$V_o = \frac{A}{1 + A\beta}V_i \text{ より } G(f) = \frac{A}{1 + A\beta_0}$$

電子回路第1および演習　期末試験　解答用紙(裏面)

2.(2)　計算までがんー→4〜3　結果のみ→3

(5) $A_{DC} = 20\log_{10} 500000 = 20(5+\log_{10}5)$

$= 20(5+1-\log_{10}2) = 20\times5.7 = \underline{114\,dB}$

2.(3)

(5)

$\underline{f_1 = 10\,Hz}$

2.(4)

(5)

$$A = \frac{A_{DC}}{1+j\,f/f_1}$$

2.(5)

(5) $G(f) = \frac{A}{1+A\beta}$ のAに(4)を代入.

$$G(f) = \frac{\frac{A_{DC}}{1+j\,f/f_1}}{1+\frac{A_{DC}\beta}{1+j\frac{f}{f_1}}}$$

$$= \frac{A_{DC}}{1+j\,f/f_1 + A_{DC}\beta} \quad \left(\text{分子分母に} \times\left(1+j\frac{f}{f_1}\right)\right)$$

$$= \frac{A_{DC}}{(1+A_{DC}\beta)+j\,f/f_1}$$

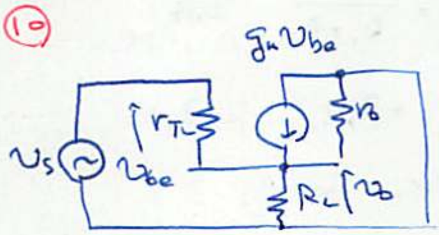
$$= \frac{\frac{A_{DC}}{1+A_{DC}\beta}}{1+j\frac{f}{f_1(1+A_{DC}\beta)}}$$ より.

カットオフ周波数は

$\underline{f_1(1+A_{DC}\beta)}$

3.(1)

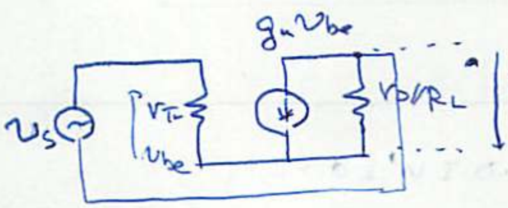
(10)



v_{be}は図のとおり

v_{be}の定義なし ↓ 5

↓



3.(2)

(10) (1)より.　$v_o = (r_o//R_L)\,g_m v_{be}$

$v_{be} = v_s - v_o$

これらから

$v_o = g_m(r_o//R_L)(v_s - v_o)$

$v_o(1+g_m(r_o//R_L)) = g_m(r_o//R_L)v_s$

$$\therefore \frac{v_o}{v_s} = A_v = \frac{g_m(r_o//R_L)}{1+g_m(r_o//R_L)}$$

結果のみ → 5

4.

基本的に10　(回答)

ただし、

あまりにひどいものは 0〜?

(感想や振り返りになっていないものなど)