

# 情報回路第2および演習 期末試験

2006/2/7 13:00 ~ 14:30@103(秋田)

手書きノートのみ持込可です。解答はすべて解答用紙に、問題番号とともに、導出過程を含めて記述すること。

1. オペアンプを用いた回路について以下の問いに答えよ。ただし特に指定がない場合は、理想オペアンプを用いると仮定してよい。(60点)

- (1) 図1のようなオペアンプを用いた回路(1次 HPF)の伝達関数  $H(\omega)$  を求めよ。
- (2) 図2のようなオペアンプを用いた回路(差動増幅回路)で、出力電圧  $V_o$  を、入力電圧  $V_1 \cdot V_2$  の式として求めよ。
- (3) 図3のようなオペアンプを用いた回路(非反転増幅回路)で、オペアンプの増幅率が有限値  $A$  である場合の出力電圧  $V_o$  を、 $R_1 \cdot R_2 \cdot V_i$  の式として求めよ。

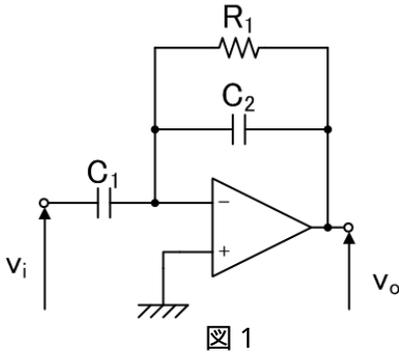


図 1

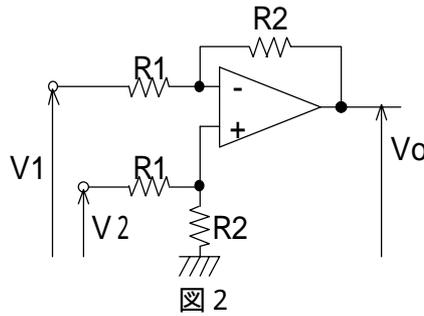


図 2

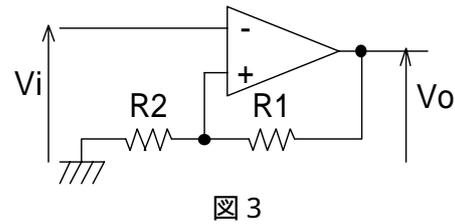


図 3

2. 図4のような発振回路について次の問いに答えよ。ただし用いるオペアンプは理想オペアンプであると仮定する。(15点)

- (1) この発振回路の発振条件(周波数条件・電力条件)を示せ。
- (2) (1)の発振条件が満たされているときの、この回路の発振周波数  $f$  を求めよ。

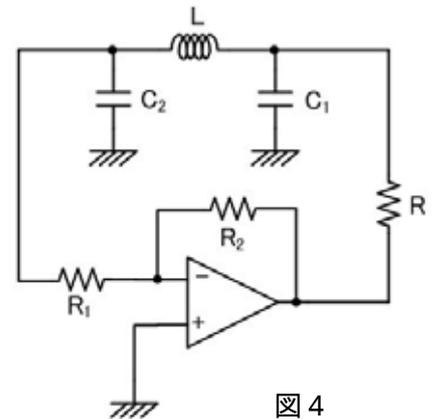


図 4

3. 図5のような MOS トランジスタを用いた回路について、次の問いに答えよ。ただし MOS トランジスタの小信号等価回路における相互コンダクタンスを  $g_m$ 、ドレイン抵抗を  $r_d$  とし、ゲート電極には電流が流れないとする。(15点)

- (1) この回路の、電圧制御電圧源(VCVS)を用いた小信号等価回路を示せ。
- (2) この回路の、小信号に対する増幅率  $A_v = v_o / v_i$ 、および入力インピーダンス  $Z_i$ 、出力インピーダンス  $Z_o$  を求めよ。

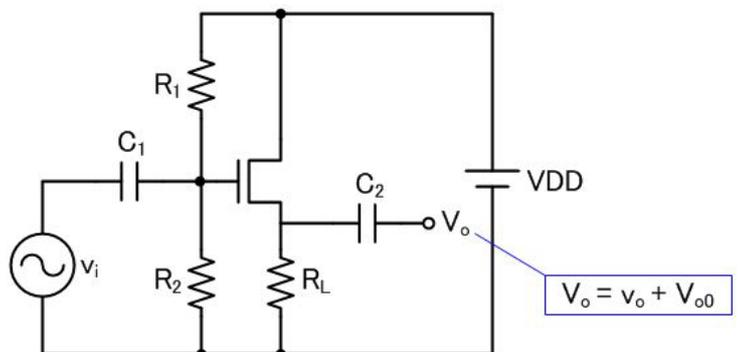


図 5

4. この「情報回路第2及び演習」を通して学んだことが、あなたの普段の生活や今後の進路にどのような関係・影響があったか(またはありそうか)、他の講義やこれまでの講義で学んだこととの関連やあなた自身の感想などを交えて、自由に考えを述べてください。(記述の内容は点数に反映させませんので、思うままに自由に述べてください)(10点)