

アナログ回路工学 演習問題 (05) (担当：坪根)

出題日：2020 年 6 月 4 日，提出期限：2020 年 6 月 8 日 23 時 59 分

問 1

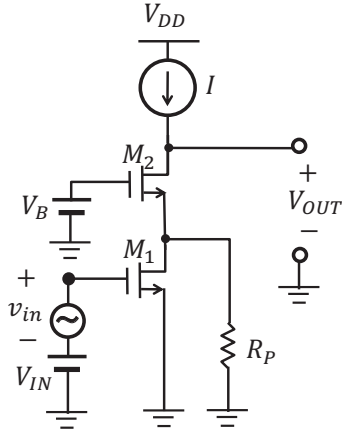
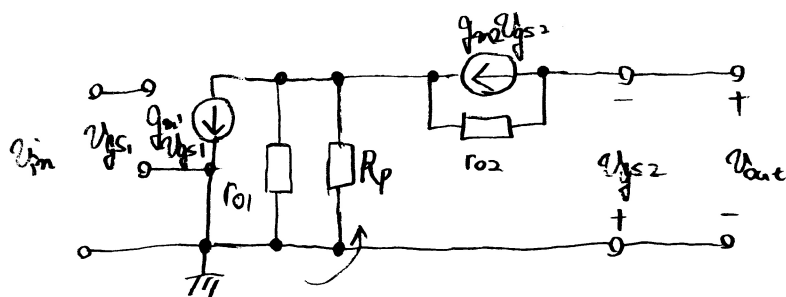
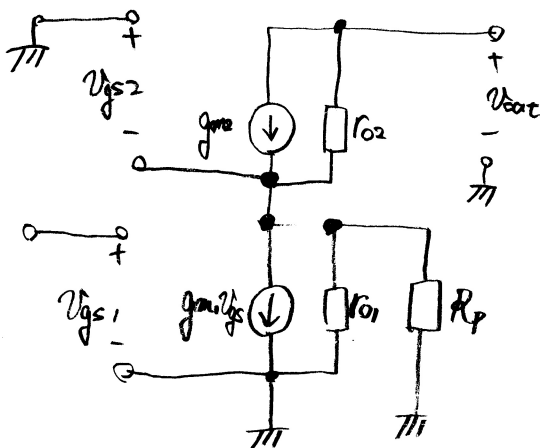
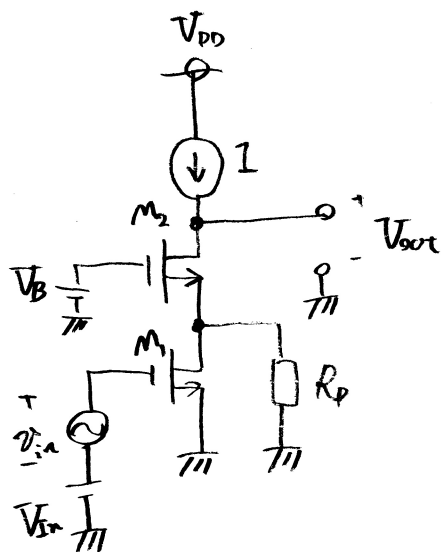


図 1，ソース接地カスコード接続増幅回路（定電流源負荷）

図 1 に示される定電流源 I を含む回路について小信号電圧利得 A_v を求めよ．ただし，2 つの MOSFET はそれぞれ飽和領域で動作しているとし，チャネル長変調効果を考慮せよ．また，2 つの MOSFET M_1 , M_2 の飽和領域でのトランスコンダクタンスはそれぞれ g_{m1} , g_{m2} ，出力抵抗はそれぞれ r_{o1} , r_{o2} する．

シロロ回路工学 課題 6/4

(2) 1



$$v_{out} = -v_{gs2}$$

$$v_{gs2} = -(R_p // r_{o1}) (g_{m2} v_{gs2} - g_{m1} v_{gs1})$$

$$\therefore v_{out} = (R_p // r_{o1}) (g_{m2} v_{gs2} - g_{m1} v_{gs1})$$

$$v_{out} = (R_p // r_{o1}) (-g_{m2} v_{out} - g_{m1} v_{in})$$

$$v_{out} + (R_p // r_{o1}) g_{m2} v_{out} = -(R_p // r_{o1}) g_{m1} v_{in}$$

$$v_{out} (1 + (R_p // r_{o1}) g_{m2}) = -(R_p // r_{o1}) g_{m1} v_{in}$$

$$\therefore A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}} = \frac{-(R_p // r_{o1}) g_{m1}}{1 + (R_p // r_{o1}) g_{m2}} = -\frac{g_{m1}}{g_{m2}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_p + r_{o1}}{R_p \cdot r_{o1}}}$$