

# 問題

- 図1 に示す回路について、以下の設問に答えなさい。 $V_{DD}$ ,  $V_{BIAS}$  は直流電圧,  $v_{in}$ ,  $v_{out}$  は小信号交流電圧,  $i_{in}$ ,  $i_{out}$  は小信号交流電流である。信号周波数において、結合容量  $C_1$  と  $C_2$  のインピーダンスは十分に小さく、無視することができる。MOSFET の小信号等価回路は、図2 のように表される。抵抗に対して、並列記号 (//) を使用してよい。また、角周波数は、 $\omega$  で表しなさい。

1. 問1 図1 の回路の小信号等価回路を示しなさい。
2. 問2 問1 で求めた小信号等価回路のY行列の要素を全て求めなさい。Y行列は、要素  $y_{11}$ ,  $y_{12}$ ,  $y_{21}$ ,  $y_{22}$  を用いて次のように定義される。

$$\begin{pmatrix} i_{in} \\ i_{out} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_{in} \\ v_{out} \end{pmatrix}$$

3. 問3 出力端子(OUT)とグランド(GND)の間に、負荷抵抗  $R_L$  を接続したときの電圧利得  $G_V$  を、Y行列の要素  $y_{11}$ ,  $y_{12}$ ,  $y_{21}$ ,  $y_{22}$  と負荷抵抗  $R_L$  のうち必要なものを用いて表しなさい。
4. 問4 電圧利得  $G_V$  の高域遮断角周波数を、 $C_{gs}$ ,  $C_{ds}$ ,  $g_m$ ,  $r_{ds}$ ,  $R_G$ ,  $R_D$ ,  $R_L$  のうち必要なものを用いて表しなさい。

# 回路图

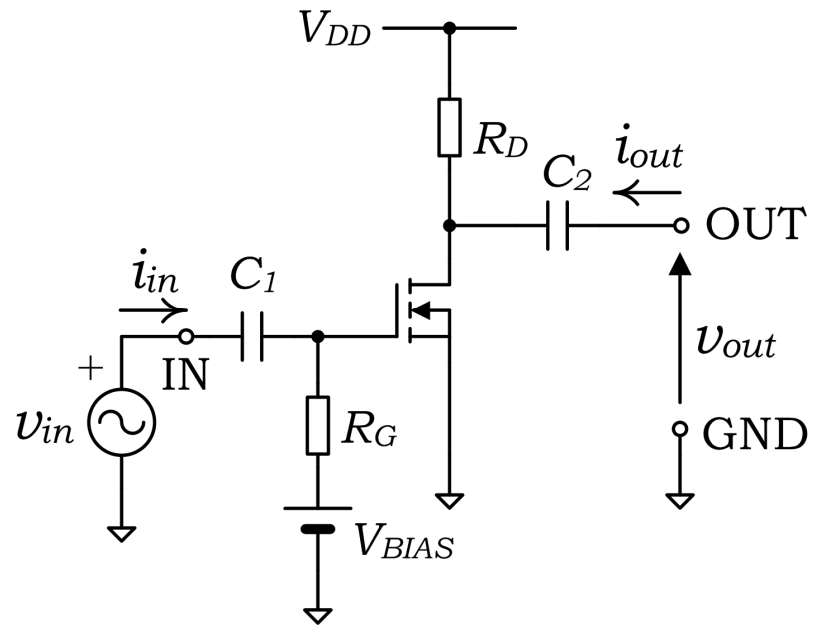


图1

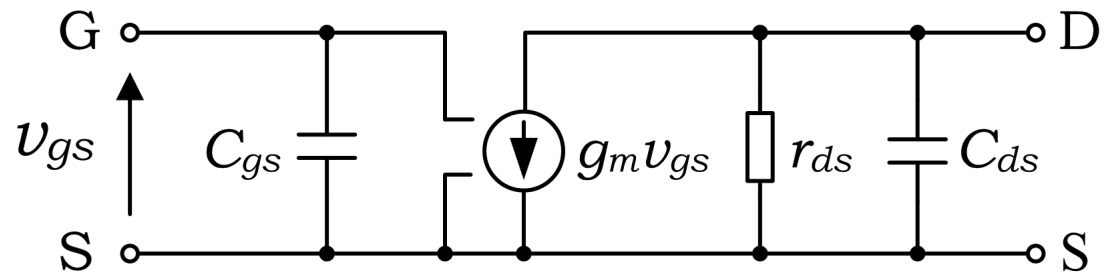


图2