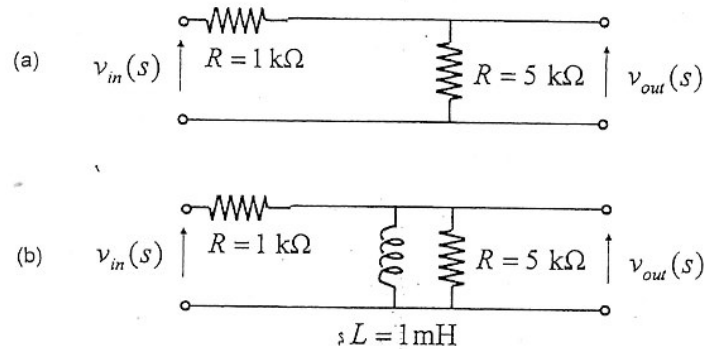
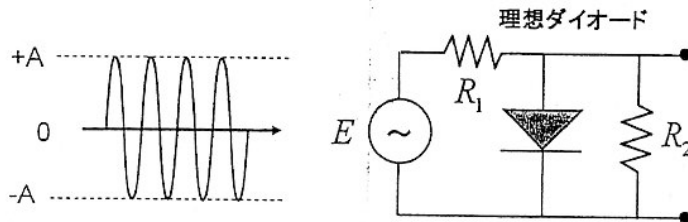


「電気電子回路基礎論」(谷口・松岡 担当) 期末試験問題
(注意) 裏面にも問題があります。

問題 1. 図面(a), (b)の伝達関数を求めよ。また、それぞれの周波数応答特性をボード線図で示せ。

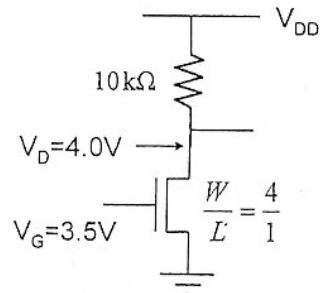


問題 2. 下図の入力に振幅±A の正弦波を入力したときの出力電圧を求めよ。



問題 3.

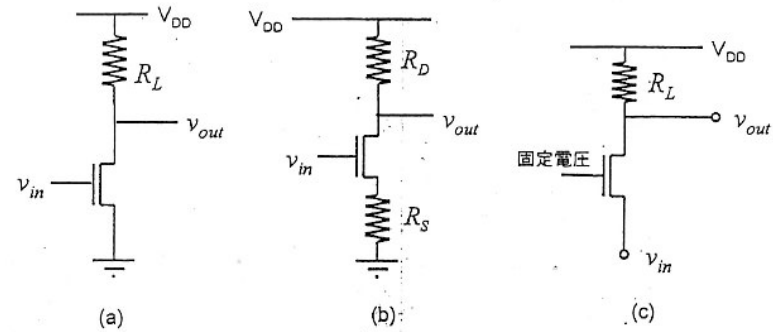
- (1) 下図の MOSFET のゲート電極に 3.5V を印加した時のドレイン電流を求めよ。
- (2) その時の相互コンダクタンス g_m と出力抵抗 r_o の値を計算せよ。
- (3) ゲート電極に交流信号 1mV を印加した時、出力電圧の変化量を求めよ。



$$I_D = \frac{W}{2L} \mu C_{ox} (V_{GS} - V_T)^2 (1 + \lambda V_{DS})$$

$$\begin{aligned} V_T &= 0.5V \\ \mu C_{ox} &= 0.5 \text{ mA/V}^2 \\ \lambda &= 0.1/V \end{aligned}$$

問題 4. 図に示す回路の G_m , R_{out} , A_v を MOSFET の g_m , r_o および R_L , R_D , R_S を用いて計算せよ。



問題 5. 次の(1) ~ (3)の文章中の()に適する式や数値を示せ。

- (1) 1m あたりの抵抗, インダクタンス, キャパシタンス, 漏れコンダクタンスがそれぞれ $R(\Omega/\text{m})$, $L(\text{H}/\text{m})$, $C(\text{F}/\text{m})$, $G(\text{S}/\text{m})$ である分布定数線路を考える。これを無損失線路として近似した場合, 周波数 f (Hz) において特性インピーダンス $Z_0(\Omega)$ は(①), 位相速度 v_p (m/s) は(②), 波長 λ (m) は(③)となる。また, 減衰定数 α (m⁻¹) は, 通常, (④)で近似計算することができる。

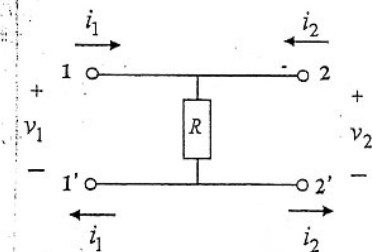
- (2) 特性インピーダンス $Z_0(\Omega)$, 全長 L (m) の無損失線路の受信端に $Z(\Omega)$ の負荷を接続したとき, 受信端での信号の反射係数は(⑤)で与えられる。このことから, 例えば, 受信端を短絡した場合反射係数は(⑥)となり, 負荷に向かって進行している信号が受信端で反射した瞬間に電圧の位相が(⑦)度だけ変化することを意味する。

また, 送信端から線路を見たときの入力インピーダンスは, 負荷 $Z(\Omega)$ だけでなく, 信号の波長 λ (m), 線路長 L (m), 線路の特性インピーダンス $Z_0(\Omega)$ に依存する。この入力インピーダンスは, 線路長 L に対して周期的に変化し, その周期は(⑧)となる。

- (3) 右図の 2 ポート回路の Z パラメータ (Z_{11} , Z_{12} , Z_{21} , Z_{22}) は, 回路の対称性を用いて,

$$\begin{aligned} Z_{11} &= Z_{22} = \text{⑨} \\ Z_{12} &= Z_{21} = \text{⑩} \end{aligned}$$

と求められる。



以上