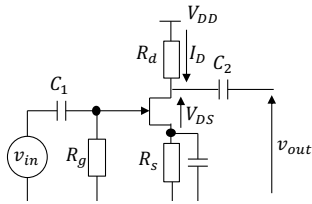


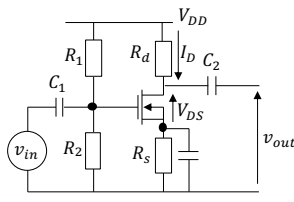
電界効果トランジスタ

- 1 下記の JFET 回路の入力電圧 v_{in} と出力電圧 v_{out} の位相は反転するか、しないか、どちらか答えなさい。



BJT と同じく反転する

- 2 下記の MOSFET 回路の入力電圧 v_{in} と出力電圧 v_{out} の位相は反転するか、しないか、どちらか答えなさい。



BJT と同じく反転する

- 3 MOSFET のゲートに電圧をかけるとゲート下の半導体の極性が変わる。この部分の層の名称を答えなさい。

反転層

- 4 次の関数を $x = 1$ のまわりでテイラー展開し、一次近似し、 $x = 1.01$ の時の近似値を求めなさい。必要であれば小数点以下 4 桁目を四捨五入すること。

1. $f(x) = e^x$, (BJT の入出力特性)

$$f'(x) = e^x$$

$x = 1$ を代入すると、

$$f(1) = e$$

$$f'(1) = e$$

テイラー展開の公式

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x - a) + \frac{f''(a)}{2!}(x - a)^2 + \dots$$

に代入すると、

$$f(x) \sim e + e(x - 1)$$

近似値は、

$$f(1.01) \sim e + e(1.01 - 1) = 2.745$$

2. $f(x) = x^2$, (FET の入出力特性)

$$f'(x) = 2x$$

$x = 1$ を代入すると、

$$f(1) = 1$$

$$f'(1) = 2$$

テイラー展開の公式

$$f(x) = f(a) + f'(a)(x - a) + \frac{f''(a)}{2!}(x - a)^2 + \dots$$

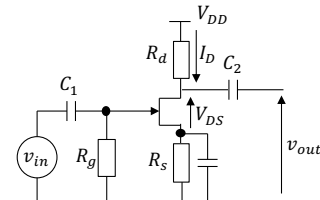
に代入すると、

$$f(x) \sim 1 + 2(x - 1)$$

近似値は、

$$f(1.01) \sim 1 + 2(1.01 - 1) = 1.02$$

- 5 $V_{DD} = 24V$, バイアス点を $I_{DQ} = 2mA$, $V_{DSQ} = 11V$, $R_d = 5k\Omega$, $R_s = 1k\Omega$ とする。



1. 電源から供給される電力 P_{DD} を求めなさい。

$$P_{DD} = V_{DD} I_{DQ} = 48mW$$

2. 抵抗 R_d が消費する交流の最大電力 $P_{R,ac,max}$ を求めなさい。

$$P_{R,ac,max} = \frac{1}{2} R_d I_{CQ}^2 = 10mW$$

3. 最大電力効率 η_{max} を求めなさい。

$$\eta_{max} = \frac{P_{R,ac,max}}{P_{DD}} \cong 20.8\%$$