

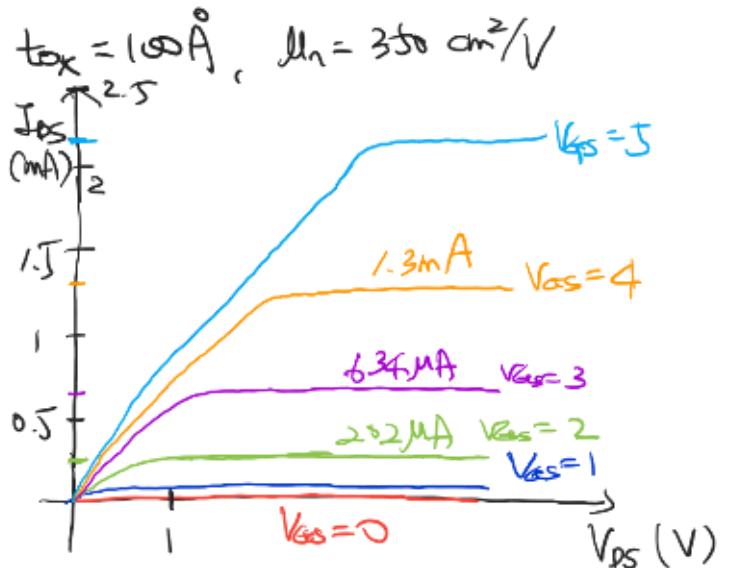
### 디집 HW3

Ex 2.1  $w/L = 4/2 \lambda$

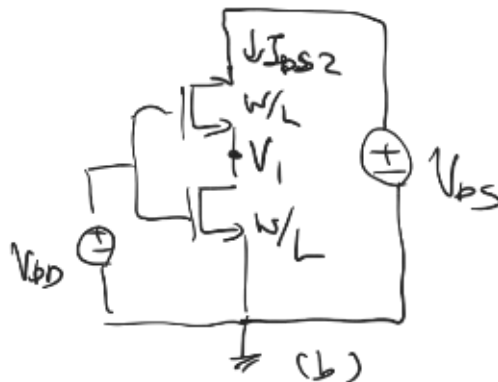
$V_{TH} = 0.7$   $V_{GS} = 0 \sim 5V$

$$I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{w}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

$\hookrightarrow 240 \mu A/V^2$



Ex 2.2



$$I_{DS1} = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{w}{L} (V_{DD} - V_{TH} - \frac{V_{GS}}{2}) V_{GS}$$

$$I_{DS2} = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{w}{L} (V_{DD} - V_{TH} - \frac{V_1}{2}) V_1$$

$$= \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{w}{L} \left[ (V_{DD} - V_1) - V_{TH} - \frac{(V_{GS} - V_1)}{2} \right] (V_{GS} - V_1)$$

$$\therefore V_1 = (V_{DD} - V_{TH}) - \sqrt{(V_{DD} - V_{TH})^2 - (V_{DD} - V_{TH} - \frac{V_{GS}}{2}) V_{GS}}$$

Ex 2.3 (a)는 body effect 가 나타나지 않음.

(b)의 경우는 위쪽 T<sub>0</sub>에서 body effect 가 나타남.

$V_{GS} = 0 - V_1$  이기 때문이다.

body effect 가 있을 경우,  $V_{th}$ 가 증가하여

current 은 감소하게 된다. 따라서  $I_{ps1} > I_{ps2}$ 가 된다.

Ex2.4  $90nm$  tr  $\rightarrow 16\text{\AA} \div 1$  tox 를 갖는다.

$C_g = ?$

$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

$$C_g = \frac{\epsilon \cdot L}{t_{ox}} = \frac{3.9 \cdot 8.85 \cdot 10^{-14} \cdot 90 \cdot 10^{-9}}{16 \cdot 10^{-4}}$$

$$\left[ \frac{F/area - cm}{\mu m} \right] 2117$$

$$C_g = 1.94 \text{ fF}/\mu m$$

Ex2.5  $0.6\mu m$  process  $C_{db} = ?$

$V_D = 0$  and  $\xi$  is zero,  $V_b = 0$ ,

$CJ = 0.42 \text{ fF}/\mu m^2$ ,  $MJ = 0.44$ ,  $CJSW = 0.33 \text{ fF}/\mu m$

$MJSW = 0.12$ ,  $\psi_0 = 0.98$

minimum size diffusion contact  $\Rightarrow 4 \times 5 \lambda$  or  $1.2 \times 1.5 \mu m^2$

$A = 1.8 \mu m^2$ , Perimeter =  $5.4 \mu m$

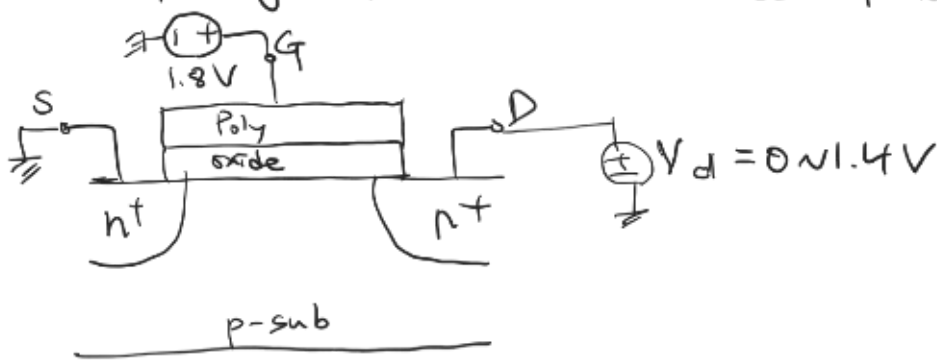
$$C_{db}(0V) = (1.8)(0.42) + (5.4)(0.33) = 2.54 \text{ fF}$$

$$C_{db}(5V) = (1.8)(0.42) \cdot \left(1 + \frac{5}{0.98}\right)^{-0.44} + (5.4)(0.33) \left(1 + \frac{5}{0.98}\right)^{-0.12} = 1.78 \text{ fF}$$

Problem. NMOS  $V_g = 1.8V$ ,  $V_t = 0.4V$

channel length =  $180nm$


$V_{ds}$  up to  $1.4V$



이 경우에는  $V_{gs} > V_t$  라기 linear 영역에서 동작.

$V_{gs} - V_t \geq V_{ds}$  라기 triode 영역에서 동작.

$V_d = 0$  일 때는, channel 이  형성

$V_d$  가 커질수록 channel 이 짧아진다. 

라라기, channel potential 작아짐.