

## Homework 1 (Due date: 09/28)

---

HW1.1:

- (a) 請寫出通道長度調變(channel length modulation, CLM)效應之成因。
- (b) 請解釋為何通道長度調變效應會使電晶體之電流公式修改為與  $V_{DS}$  有關(如下式)。

$$I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \left( \frac{W}{L} \right) (V_{GS} - V_{TH})^2 (1 + \lambda V_{DS})$$

HW1.2:

請詳細描述基底效應(body effect)，利用網路上找到的資源作為參考資料(並非是教科書或是上課講義)。最後，請將基底效應引入電流公式，闡述對電流的影響。

HW1.3:

請畫出 pMOST 的小訊號模型。其中的電路參數需要描述，並考慮通道長度調變效應、基底效應與寄生電容，愈完整愈好。(Note: 電路參數可根據電流公式得出。)

HW1.4:

Consider the structure shown in Fig. 1.4. Determine  $I_D$ , as a function of  $V_{GS}$  and  $V_{DS}$ , and prove that the structure can be viewed as a single transistor having an aspect ratio  $W/(2L)$ . Assume that channel length modulation and body effects are ignored ( $\lambda = \gamma = 0$ ).

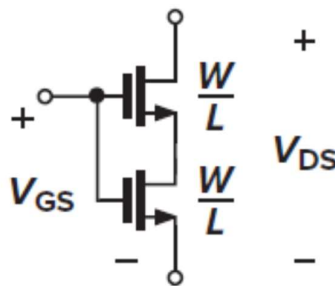


Fig. 1.4